

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P 97-138/LK/PA	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/SE97/00897	International filing date (day/month/year) 27.05.1997	Priority date (day/month/year) 29.05.1996
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC <sub>6</sub> H 02 K 3/48, H 02 K 3/40, H 02 K 15/08		
Applicant Asea Brown Boveri AB et al		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.
- ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☒ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability, citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 19.12.1997	Date of completion of this report 21.09.1998
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer Håkan Sandh Telephone No. 08-782 25 00

**I. Basis of the report**

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

## III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be non obvious), or to be industrially applicable have not been examined in respect of:

☐ the entire international application,

☒ claims Nos. 4

because:

☐ the said international application, or the said claims Nos. \_\_\_\_\_  
relate to the following subject matter which does not require an international preliminary examination (*specify*):

☐ the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. \_\_\_\_\_  
are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

☐ the claims, or said claims Nos. \_\_\_\_\_ are so inadequately supported  
by the description that no meaningful opinion could be formed.

☒ no international search report has been established for said claims Nos. 4

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE97/00897

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	<u>1-3, 5-76</u>	YES
	Claims	_____	NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-3, 5-76</u>	YES
	Claims	_____	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-3, 5-76</u>	YES
	Claims	_____	NO

## 2. Citations and explanations

The claimed invention relates to a rotating electrical machine where high voltage cable is used as stator winding. The invention aims at solving the problem of supporting the stator winding in stator slots to avoid damage to the winding.

According to the invention resilient support members are placed in the stator slots. The support members secure the stator winding so the stator winding is tightly fixed in the slots. The stator winding includes an isolation system with at least two semi-conducting layers and solid isolation placed between these layers.

Documents cited in the International Search Report:

D1	US, A, 5 036 165
D2	GB, A, 1 135 242
D3	SE, B, '341 428
D4	US, A, 3 932 779
D5	DE, A1, 4 233 558
D6	US, A, 5 325 008
D7	US, A, 4 429 244
D8	SU, A, 955 369

(D1) describes a cable provided with two semiconducting layers with insulation there between. The semiconducting layers include pyrolyzed organic material and glass fibre. In this document it is suggested that the invented semiconducting layer can be applied to insulated conductors such as a winding in a dynamo-electric machine (see the whole document).

.../...

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: Box V

(D2) describes packing means for supporting conductors in stator slots of dynamo-electric machines. The packing means is particularly suitable for high power generators and is inflatable with a pressurised fluid medium. The packing means exert pressure resiliently against the conductors, both radially and tangentially, they can consist of inflatable tubes and extend axially along each slot. The use of inflatable packing means facilitates insertion and makes it possible to achieve compressive resilience to compensate for any shrinkage of conductor isolation. The packing means can either be connected to a supply of pressurised fluid medium by means of a common manifold, or if the fluid medium is elastically compressible, each packing means may be sealed at both ends after inflation. The packing means can be composed of an elastomeric material such as silicone rubber. The packing means can either exert pressure resiliently against the conductors or against non-inflatable packing means acting on the conductors (see the whole document).

(D3) reveals support members for securing a stator winding in stator slots. The support members consist of elastic pads which are mounted on all sides of the winding (see page 2, 2nd and 3rd paragraph, page 3, 3rd paragraph, page 4, 2nd paragraph, figs. 1-3).

(D4) reveals a method of securing a winding of a dynamo electric machine in slots. In the described method thin pressure tubes are placed next to the winding and the tubes are supplied with thermosetting resin under pressure. The resin is hardened under pressure (see abstract, summary of the invention).

(D5) reveals the use of a resin that can be hardened without the need of an elevated temperature (see abstract, column 1, line 43-48).

(D6) describes a method of securing a winding of a dynamo electric machine in slots. In the described method a ripple spring is adhesively secured to a flat surface, the spring assembly is mounted in the slot next to the winding, and at a predetermined elevated temperature the adhesive bonding is broken. The spring can then apply a loading against the winding (see abstract, column 2, line 10-21, column 4, line 61-63).

.../...

## Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: Box V

(D7) reveals stator slots where support members are placed in certain locations (see column 3, line 13-15, fig. 3).

(D8) describes an electrical machine provided with slots with cylindrical openings with narrow waist parts between the cylindrical openings (see abstract, figs. 1, 2, 4).

The invention defined in claims 1-3, 5-76 differs from the cited art in that the winding of the machine is provided with an insulation system comprising two semiconducting layers with solid insulation in-between.

Even though it is suggested in document (D1) to apply a semiconducting layer to a winding in a dynamo-electric machine there is no specific indication of using the disclosed cable in a dynamo-electric machine. Further investigating US 4853565, incorporated by reference in document (D1), the skilled person will find it evident that the invented semiconducting layer is intended to be used on a conventional winding in a machine or in a cable. There is no proposal to use the cable with the insulating system as a winding in an electric machine. Nor can it be considered obvious to a person skilled in the art to use such a cable in a dynamo-electric machine since at the time of the invention it was not known to use a cable with solid insulation as a winding in an electrical machine and there is no teaching in prior art as a whole that would lead the skilled person to the claimed invention.

Accordingly, the invention defined in claims 1-3, 5-76 is novel and involves an inventive step. The invention is industrially applicable.

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P 97-138/LK/PA	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/SE97/00897	International filing date (day/month/year) 27.05.1997	Priority date (day/month/year) 29.05.1996
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC <sub>6</sub> H 02 K 3/48, H 02 K 3/40, H 02 K 15/08		
Applicant Asea Brown Boveri AB et al		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☒ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand  19.12.1997	Date of completion of this report  21.09.1998
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer  Håkan Sandh Telephone No. 08-782 25 00

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE97/00897

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:



**III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability**

The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be non obvious), or to be industrially applicable have not been examined in respect of:

☐ the entire international application,

☒ claims Nos. 4

because:

☐ the said international application, or the said claims Nos. \_\_\_\_\_  
relate to the following subject matter which does not require an international preliminary examination (*specify*):

☐ the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. \_\_\_\_\_  
are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

☐ the claims, or said claims Nos. \_\_\_\_\_ are so inadequately supported  
by the description that no meaningful opinion could be formed.

☒ no international search report has been established for said claims Nos. 4

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE97/00897

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability, citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	<u>1-3, 5-76</u>	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-3, 5-76</u>	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-3, 5-76</u>	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

The claimed invention relates to a rotating electrical machine where high voltage cable is used as stator winding. The invention aims at solving the problem of supporting the stator winding in stator slots to avoid damage to the winding.

According to the invention resilient support members are placed in the stator slots. The support members secure the stator winding so the stator winding is tightly fixed in the slots. The stator winding includes an isolation system with at least two semi-conducting layers and solid isolation placed between these layers.

Documents cited in the International Search Report:

✓  
D1 US, A, 5 036 165  
D2 GB, A, 1 135 242  
D3 SE, B, 341 428  
D4 US, A, 3 932 779  
D5 DE, A1, 4 233 558  
D6 US, A, 5 325 008  
D7 US, A, 4 429 244  
D8 SU, A, 955 369

(D1) describes a cable provided with two semiconducting layers with insulation there between. The semiconducting layers include pyrolyzed organic material and glass fibre. In this document it is suggested that the invented semiconducting layer can be applied to insulated conductors such as a winding in a dynamo-electric machine (see the whole document).

.../...

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: BOX V

(D2) describes packing means for supporting conductors in stator slots of dynamo-electric machines. The packing means is particularly suitable for high power generators and is inflatable with a pressurised fluid medium. The packing means exert pressure resiliently against the conductors, both radially and tangentially, they can consist of inflatable tubes and extend axially along each slot. The use of inflatable packing means facilitates insertion and makes it possible to achieve compressive resilience to compensate for any shrinkage of conductor isolation. The packing means can either be connected to a supply of pressurised fluid medium by means of a common manifold, or if the fluid medium is elastically compressible, each packing means may be sealed at both ends after inflation. The packing means can be composed of an elastomeric material such as silicone rubber. The packing means can either exert pressure resiliently against the conductors or against non-inflatable packing means acting on the conductors (see the whole document).

(D3) reveals support members for securing a stator winding in stator slots. The support members consist of elastic pads which are mounted on all sides of the winding (see page 2, 2nd and 3rd paragraph, page 3, 3rd paragraph, page 4, 2nd paragraph, figs. 1-3).

(D4) reveals a method of securing a winding of a dynamo electric machine in slots. In the described method thin pressure tubes are placed next to the winding and the tubes are supplied with thermosetting resin under pressure. The resin is hardened under pressure (see abstract, summary of the invention).

(D5) reveals the use of a resin that can be hardened without the need of an elevated temperature (see abstract, column 1, line 43-48).

(D6) describes a method of securing a winding of a dynamo electric machine in slots. In the described method a ripple spring is adhesively secured to a flat surface, the spring assembly is mounted in the slot next to the winding, and at a predetermined elevated temperature the adhesive bonding is broken. The spring can then apply a loading against the winding (see abstract, column 2, line 10-21, column 4, line 61-63).

.../...

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE97/00897

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: Box V

(D7) reveals stator slots where support members are placed in certain locations (see column 3, line 13-15, fig. 3).

(D8) describes an electrical machine provided with slots with cylindrical openings with narrow waist parts between the cylindrical openings (see abstract, figs. 1, 2, 4).

The invention defined in claims 1-3, 5-76 differs from the cited art in that the winding of the machine is provided with an insulation system comprising two semiconducting layers with solid insulation in-between.

Even though it is suggested in document (D1) to apply a semiconducting layer to a winding in a dynamo-electric machine there is no specific indication of using the disclosed cable in a dynamo-electric machine. Further investigating US 4853565, incorporated by reference in document (D1), the skilled person will find it evident that the invented semiconducting layer is intended to be used on a conventional winding in a machine or in a cable. There is no proposal to use the cable with the insulating system as a winding in an electric machine. Nor can it be considered obvious to a person skilled in the art to use such a cable in a dynamo-electric machine since at the time of the invention it was not known to use a cable with solid insulation as a winding in an electrical machine and there is no teaching in prior art as a whole that would lead the skilled person to the claimed invention.

Accordingly, the invention defined in claims 1-3, 5-76 is novel and involves an inventive step. The invention is industrially applicable.

09/147325

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 97/00897

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☒ Claims Nos.: 4  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
See extra sheet.
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/SE 97/00897

Claim 4 describes a rotating electrical machine having properties permitting connection directly to a power network without the need of an intermediate transformer. No special technical features are defined that provide these properties.

According to PCT/Guidelines/2/chapter 3.7 no special efforts need be made for searching unduly wide or speculative claims, beyond the extent to which they are supported by the description.

Since no further methods to achieve a rotating electrical machine having properties permitting connection directly to a power network without the need of an intermediate transformer are disclosed in the description, other than those already defined in claims 1-3, no meaningful search can be carried out regarding claim 4.

Therefore this claim is considered unsearchable.

1  
INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/SE 97/00897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: H02K 3/48, H02K 3/40, H02K 15/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5036165 A1 (R.K. ELTON ET AL.), 30 July 1991 (30.07.91), column 1, line 16 - line 60; column 2, line 26 - line 57, figure 1, abstract	1-9,11-17, 27-38,40-42
	--	
Y	GB 1135242 A1 (ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES LIMITED), 4 December 1968 (04.12.68), see the whole document	1-9,11-17, 27-38,40-48, 60-62,67, 69-76
A		63-66,68
	--	
A	FR 2556146 A1 (SOCIETE DE PARIS ET DU RHONE), 7 June 1985 (07.06.85), page 3, line 9 - line 11; page 3, line 17 - line 23, figures 1-4, abstract	8,43,47,60
	--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

10 October 1997

15 -10- 1997

Name and mailing address of the ISA/  
Swedish Patent Office

Authorized officer

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 97/00897

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	SE 341428 B (GENERAL ELECTRIC COMPANY), 27 December 1971 (27.12.71), figures 1-3, see page 2, 2:nd and 3:rd paragraph, page 3, 3:rd paragraph, pag e 4, 2:nd paragraph --	13-15
Y	US 3932779 A1 (K.D. MADSEN), 13 January 1976 (13.01.76), see abstract, summary of the invention	5-6,45-46
A	--	63,65-66
Y	DE 4233558 A1 (SIEMENS AG), 31 March 1994 (31.03.94), column 1, line 43 - line 48, abstract --	73
Y	US 5325008 A1 (J.J. GRANT), 28 June 1994 (28.06.94), column 2, line 10 - line 21; column 4, line 61 - line 63, abstract	69-71
A	--	67-68
A	US 3158770 A1 (A.D. COGGESHALL ET AL.), 24 November 1964 (24.11.64), column 1, line 70 - line 72; column 2, line 1 - line 7, figure 2 --	3,11
Y	US 4429244 A1 (P.Z. NIKITIN ET AL.), 31 January 1984 (31.01.84), column 3, line 13 - line 15, figure 3 --	9
Y	SU 955369 A (SCI SECT GIDROPROEKT RES INST), 30 August 1982 (30.08.82), figures 1,2,4, abstract --	9,37,38



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 97/00897

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0571155 A1 (MITSUBA ELECTRIC MFG. CO., LTD.), 24 November 1993 (24.11.93), abstract  --	2
A	US 2846599 A1 (H.H. MCADAM), 5 August 1958 (05.08.58), column 2, line 36 - line 59  -- -----	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

01/09/97

International application No.  
PCT/SE 97/00897

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5036165 A1	30/07/91	US 5066881 A US 5067046 A CA 1245270 A US 4853565 A	19/11/91 19/11/91 22/11/88 01/08/89
GB 1135242 A1	04/12/68	NONE	
FR 2556146 A1	07/06/85	NONE	
SE 341428 B	27/12/71	DE 1613116 A GB 1187803 A → US 3444407 A	28/01/71 15/04/70 13/05/69
US 3932779 A1	13/01/76	CH 564270 A DE 2411933 A,B,C FR 2222784 A,B GB 1454120 A SE 371348 B,C	15/07/75 26/09/74 18/10/74 27/10/76 11/11/74
DE 4233558 A1	31/03/94	NONE	
US 5325008 A1	28/06/94	CA 2103422 A EP 0601827 A JP 6237549 A	10/06/94 15/06/94 23/08/94
US 3158770 A1	24/11/64	NONE	
US 4429244 A1	31/01/84	CA 1167898 A CH 663120 A,B DE 3050139 T FR 2473804 A,B GB 2081523 A,B JP 56501707 T SU 961048 A WO 8101775 A	22/05/84 13/11/87 25/03/82 17/07/81 17/02/82 19/11/81 23/09/82 25/06/81
SU 955369 A	30/08/82	NONE	
EP 0571155 A1	24/11/93	CA 2096500 A DE 69304249 D,T JP 5328681 A US 5446324 A	19/11/93 17/04/97 10/12/93 29/08/95
US 2846599 A1	05/08/58	NONE	

## PATENT COOPERATION TREATY 09/147325

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

KARLSSON, Lelf  
L.A. Groth & Co. KB  
P.O. Box 6107  
S-102 32 Stockholm  
SUEDE

Date of mailing (day/month/year)  
24 June 1997 (24.06.97)

Applicant's or agent's file reference  
P 97-138/LK

## IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.  
PCT/SE97/00897

International filing date (day/month/year)  
27 May 1997 (27.05.97)

Priority date (day/month/year)  
29 May 1996 (29.05.96)

Applicant

ASEA BROWN BOVERI AB et al

The applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to the following application(s):

Priority application No.	Priority date:	Priority country:	Date of receipt of priority document:
9602079-7	29 May 1996 (29.05.96)	SE	23 Jun 1997 (23.06.97)
9700362-8	03 Feb 1997 (03.02.97)	SE	23 Jun 1997 (23.06.97)

The International Bureau of WIPO  
84, Chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.96

Authorized officer

Telephone No. (41-22) 998.89.98

## PATENT COOPERATION TREATY

09/14/97  
1997-08-06

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

KARLSSON, Lef  
L.A. Groth & Co. KB  
P.O. Box 6107  
S-102 32 Stockholm  
SUEDE

Date of mailing (day/month/year) 31 July 1997 (31.07.97)		IMPORTANT NOTIFICATION	
Applicant's or agent's file reference P 97-138/LK			
International application No. PCT/SE97/00897	International filing date (day/month/year) 27 May 1997 (27.05.97)	Priority date (day/month/year) 29 May 1996 (29.05.96)	
Applicant ASEA BROWN BOVERI AB et al			

The applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to the following application(s):

Priority application No.	Priority date	Priority country	Date of receipt of priority document
9602085-4	29 May 1996 (29.05.96) ✓	SE	30 Jul 1997 (30.07.97)
9604031-6	04 Nov 1996 (04.11.96) ✓	SE	30 Jul 1997 (30.07.97)

The International Bureau of WIPO 84, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer [Signature]
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 998.93.35

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 22 January 1998 (22.01.98)	
International application No. PCT/SE97/00897	Applicant's or agent's file reference P 97-138/LK
International filing date (day/month/year) 27 May 1997 (27.05.97)	Priority date (day/month/year) 29 May 1996 (29.05.96)
Applicant LEIJON, Mats et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

19 December 1997 (19.12.97)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer M. Abidine
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

# PCT

## REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No. POI/SE 97/00897

International Filing Date 27-05-1997

**The Swedish Patent Office  
PCT International Application**

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference  
(if desired) (12 characters maximum) P 97-138/LK

uh

### Box No. I TITLE OF INVENTION

A ROTATING ELECTRIC MACHINE AND A METHOD OF MANUFACTURING THE SAME II

### Box No. II APPLICANT

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Asea Brown Boveri AB  
S-721 83 VÄSTERÅS  
Sweden

☐ This person is also inventor.

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

State (i.e. country) of nationality:  
SE

State (i.e. country) of residence:  
SE

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☒ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

### Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.)

LEIJON, Mats  
Hyvlargatan 5  
S-723 35 VÄSTERÅS  
Sweden

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (i.e. country) of nationality:  
SE

State (i.e. country) of residence:  
SE

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

☒ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

### Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

☒ agent

☐ common representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

L.A.GROTH & Co.KB  
KARLSSON, Leif et al.  
Box 6107  
S-102 32 STOCKHOLM  
Sweden

Telephone No.

+46 - 8 - 729 91 00

Facsimile No.

+46 - 8 - 31 67 67

Teleprinter No.

☐ Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

See Notes to the request form

Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANTS AND/OR (FURTHER) INVENTORS	
<i>If none of the following sub-boxes is used, this sheet is not to be included in the request.</i>	
<p>Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.)</p> <p>TEMPLIN, Peter Dybecksgatan 4 B  S-731 40 KÖPING Sweden</p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)</p>
State (i.e. country) of nationality: SE	State (i.e. country) of residence: SE
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<p>Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.)</p> <p>RYDHOLM, Bengt Brunnbygatan 68  S-722 23 VÄSTERÅS Sweden</p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)</p>
State (i.e. country) of nationality: SE	State (i.e. country) of residence: SE
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<p>Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.)</p> <p>GERTMAR, Lars Humlegatan 6  S-722 26 VÄSTERÅS Sweden</p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)</p>
State (i.e. country) of nationality: SE	State (i.e. country) of residence: SE
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<p>Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.)</p> <p>LARSSON, Bertil Sammetsvägen 12  S-724 76 VÄSTERÅS Sweden</p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)</p>
State (i.e. country) of nationality: SE	State (i.e. country) of residence: SE
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<input checked="" type="checkbox"/> Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.	

27-05-1997

## Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANTS AND/OR (FURTHER) INVENTORS

If none of the following sub-boxes is used, this sheet is not to be included in the request.

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.)

ROTHMAN, Bengt  
Profilgatan 16

S-723 36 VÄSTERÅS  
Sweden

This person is:

- ☐ applicant only  
☒ applicant and inventor  
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (i.e. country) of nationality:  
SE

State (i.e. country) of residence:  
SE

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.)

CARSTENSEN, Peter  
Sjövägen 62

S-141 42 HUDDINGE  
Sweden

This person is:

- ☐ applicant only  
☒ applicant and inventor  
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (i.e. country) of nationality:  
SE

State (i.e. country) of residence:  
SE

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.)

JOHANSSON, Leif  
Alströmersgatan 4

S-441 31 ALINGSÅS  
Sweden

This person is:

- ☐ applicant only  
☒ applicant and inventor  
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (i.e. country) of nationality:  
SE

State (i.e. country) of residence:  
SE

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.)

IVARSON, Claes  
Barkarö Bygatan 221

S-725 91 VÄSTERÅS  
Sweden

This person is:

- ☐ applicant only  
☒ applicant and inventor  
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (i.e. country) of nationality:  
SE

State (i.e. country) of residence:  
SE

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

☒ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.



27-05-1997

## Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANTS AND/OR (FURTHER) INVENTORS

*If none of the following sub-boxes is used, this sheet is not to be included in the request.*

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.)

HERNNÄS, Bo  
Cedergatan 27

S-723 41 VÄSTERÅS  
Sweden

This person is:

- ☐ applicant only  
☒ applicant and inventor  
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (i.e. country) of nationality:  
SE

State (i.e. country) of residence:  
SE

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☒ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.)

HOLMSTRÖM, Göran  
Tistelvägen 22 G

S-191 63 SOLLENTUNA  
Sweden

This person is:

- ☐ applicant only  
☒ applicant and inventor  
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (i.e. country) of nationality:  
SE

State (i.e. country) of residence:  
SE

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☒ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.)

GÖRAN, Bengt  
Vales väg 13

S-723 55 VÄSTERÅS  
Sweden

This person is:

- ☐ applicant only  
☒ applicant and inventor  
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (i.e. country) of nationality:  
SE

State (i.e. country) of residence:  
SE

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☒ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.)

BACKLUND, Alberti  
Orrvägen 2

S-734 37 HALLSTAHAMMAR  
Sweden

This person is:

- ☐ applicant only  
☒ applicant and inventor  
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (i.e. country) of nationality:  
SE

State (i.e. country) of residence:  
SE

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☒ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.

## Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes: at least one must be marked):

## Regional Patent

- ☒ AP ARIPO Patent: KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swaziland, UG Uganda, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☒ EA Eurasian Patent: AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ EP European Patent: AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☒ OA OAPI Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

## National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albania                               | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxembourg                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Armenia                               | <input checked="" type="checkbox"/> LV Latvia                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Austria                               | <input checked="" type="checkbox"/> MD Republic of Moldova                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australia                             | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagascar                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Azerbaijan                            | <input checked="" type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina                |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbados                              | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolia                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgaria                              | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brazil                                | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexico                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Belarus                               | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norway                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada                                | <input checked="" type="checkbox"/> NZ New Zealand                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein  | <input checked="" type="checkbox"/> PL Poland                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China                                 | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CU Cuba                                  | <input checked="" type="checkbox"/> RO Romania                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Czech Republic and utility model      | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russian Federation                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Germany and utility model             | <input checked="" type="checkbox"/> SD Sudan                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Denmark and utility model             | <input checked="" type="checkbox"/> SE Sweden                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estonia                               | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapore                                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Spain                                 | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slovenia                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finland and utility model             | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slovakia                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB United Kingdom                        | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tajikistan                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Georgia                               | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkmenistan                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Hungary                               | <input checked="" type="checkbox"/> TR Turkey                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israel                                | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Iceland                               | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan                                 | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenya                                 | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan                            |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Uzbekistan                                |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> VN Viet Nam                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea                     |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kazakhstan                            |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> LC Saint Lucia                           |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka                             |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> LR Liberia                               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho                               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> LT Lithuania                             |  |

Check-boxes reserved for designating States (for the purposes of a national patent) which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

- ☒ YU Yugoslavia (fr. 1997-02-01)
- ☒ GH Ghana (fr. 1997-02-26)
- ☐ .....
- ☐ .....

In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except the designation(s) of .....

The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying that designation and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

27-03-1997

Sheet No. ... 6 ...

Box No. VI. PRIORITY CLAIM			Further priority claims are indicated in the Supplemental Box <input checked="" type="checkbox"/>
The priority of the following earlier application(s) is hereby claimed:			
Country (in which, or for which, the application was filed)	Filing Date (day/month/year)	Application No.	Office of filing (only for regional or international application)
item (1) Sweden	29 May 1996 (29.05.1996)	9602079-7	
item (2) Sweden	29 May 1996 (29.05.1996)	9602085-4	
item (3) Sweden	04 November 1996 (04.11.1996)	9604031-6	

Mark the following check-box if the certified copy of the earlier application is to be issued by the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office (a fee may be required):

☒ The receiving Office is hereby requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s): (1), (2), (3), (4)

**Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

Choice of International Searching Authority (ISA) (If two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used): ISA / SE

Earlier search Fill in where a search (international, international-type or other) by the International Searching Authority has already been carried out or requested and the Authority is now requested to base the international search, to the extent possible, on the results of that earlier search. Identify such search or request either by reference to the relevant application (or the translation thereof) or by reference to the search request:

Country (or regional Office): Sweden Date (day/month/year): 29 May 1996 Number: SE 97/00122<sup>1</sup> 20/SE<sup>1</sup>  
SE 96/00653; 648; 1227

**Box No. VIII CHECK LIST**

This international application contains the following number of sheets:

- |                |   |           |               |          |
|----------------|---|-----------|---------------|----------|
| 1. request     | : | 7         | sheets        | /        |
| 2. description | : | 25        | sheets        | /        |
| 3. claims      | : | 8         | sheets        | /        |
| 4. abstract    | : | 1         | sheets        | /        |
| 5. drawings    | : | 6         | sheets        | /        |
| <b>Total</b>   | : | <b>47</b> | <b>sheets</b> | <b>/</b> |

This international application is accompanied by the item(s) marked below:

- |   |  |
|---|--|
| 1. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney                         | 5. <input type="checkbox"/> fee calculation sheet                                      |
| 2. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney                         | 6. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganisms   |
| 3. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature                    | 7. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing (diskette)   |
| 4. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): | 8. <input checked="" type="checkbox"/> other (specify): Copy of Off. Act. + ITS Report |

Figure No. 3 of the drawings (if any) should accompany the abstract when it is published.

**Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT**

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).

L.A.GROTH-&amp;-Co.KB



Leif Karlsson

For receiving Office use only		2. Drawings: <input checked="" type="checkbox"/> received: <input type="checkbox"/> not received:
1. Date of actual receipt of the purported international application: 27-03-1997		
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:		
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):		
5. International Searching Authority specified by the applicant: ISA / SE	6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

For International Bureau use only	
Date of receipt of the record copy by the International Bureau: 23 JUNE 1997	( 23. 06. 97 )

Form PCT/RO/101 (last sheet) (January 1994; reprint January 1997) See Notes to the request form

## Supplemental Box

If the Supplemental Box is not used, this sheet need not be included in the request

27-03-1997

Use this box in the following cases:

1. If, in any of the Boxes, the space is insufficient to furnish all the information:

in particular

(i) if more than two persons are involved as applicants and/or inventors and no "continuation sheet" is available

in such case, write "Continuation of Box No. ..." [indicate the number of the Box] and furnish the information in the same manner as required according to the captions of the Box in which the space was insufficient;

in such case, write "Continuation of Box No. III" and indicate for each additional person the same type of information as required in Box No. III. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e. country) of residence if no State of residence is indicated below.

(ii) if, in Box No. II or in any of the sub-boxes of Box No. III, the indication "the States indicated in the Supplemental Box" is checked

in such case, write "Continuation of Box No. II" or "Continuation of Box No. III" or "Continuation of Boxes No. II and No. III" (as the case may be), indicate the name of the applicant(s) involved and, next to (each) such name, the State(s) (and/or, where applicable, ARIPO, Eurasian, European or OAPI patent) for the purposes of which the named person is applicant;

(iii) if, in Box No. II or in any of the sub-boxes of Box No. III, the inventor or the inventor/applicant is not inventor for the purposes of all designated States or for the purposes of the United States of America:

in such case, write "Continuation of Box No. II" or "Continuation of Box No. III" or "Continuation of Boxes No. II and No. III" (as the case may be), indicate the name of the inventor(s) and, next to (each) such name, the State(s) (and/or, where applicable, ARIPO, Eurasian, European or OAPI patent) for the purposes of which the named person is inventor.

(iv) if, in addition to the agent(s) indicated in Box No. IV, there are further agents

in such case, write "Continuation of Box No. IV" and indicate for each further agent the same type of information as required in Box No. IV.

(v) if, in Box No. V, the name of any State (or OAPI) is accompanied by the indication "patent of addition," or "certificate of addition," or if, in Box No. V, the name of the United States of America is accompanied by an indication "Continuation" or "Continuation-in-part"

in such case, write "Continuation of Box No. V" and the name of each State involved (or OAPI), and after the name of each such State (or OAPI), the number of the parent title or parent application and the date of grant of the parent title or filing of the parent application;

(vi) if there are more than three earlier applications whose priority is claimed.

in such case, write "Continuation of Box No. VI" and indicate for each additional earlier application the same type of information as required in Box No. VI.

2. If the applicant claims, in respect of any designated Office, the benefits of provisions of the national law concerning non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty:

in such case, write "Statement Concerning Non-Prejudicial Disclosures or Exceptions to Lack of Novelty" and furnish that statement below.

To Box No. VI

Item (4)

Sweden

03 February 1997  
(03.02.1997)

9700362-8

ROTERANDE ELEKTRISK MASKIN JÄMTE FÖRFARANDE FÖR TILLVERKNING  
AV SÅDAN II

Föreliggande uppfinning hänför i en första aspekt  
5 sig till en roterande elektrisk maskin av det i patentkravets  
1 eller 41 ingress angivna slaget, exempelvis synkron-  
maskiner, normala synkronmaskiner men även dubbelmatade  
maskiner, tillämpningar i asynkrona strömriktarkaskader,  
ytterpolmaskiner och synkronflödesmaskiner.

10 I en andra aspekt av uppfinningen hänför den sig  
till ett förfarande av det i patentkravets 43 ingress angivna  
slaget.

I föreliggande ansökan är termerna radiell, axiell  
och periferiell, riktningsangivelser definierade i relation  
15 till maskinens stator om ej annat uttryckligen anges. Med  
kabelföring avses i ansökningen varje enskild längddel av  
kabeln som sträcker sig genom ett spår.

Maskinen är i första hand avsedd som generator i en  
kraftstation för alstring av elektrisk effekt. Maskinen är  
20 avsedd att användas vid höga spänningar. Med höga spänningar  
avses här elektriska spänningar, som i första hand överstiger  
10 kV. Ett typiskt arbetsområde för maskinen enligt uppfin-  
ningen kan vara 36 till 800 kV.

Liknande maskiner har konventionellt utformats för  
25 spänningar i intervallet 6-30 kV, och 30 kV har normalt  
ansetts vara en övre gräns. Detta innebär normalt att en  
generator måste anslutas till kraftnätet över en transfor-  
mator som transformerar upp spänningen i nätets nivå - i  
området ca 100 - 400 kV.

30 Genom att använda högspända isolerade elektriska  
ledare, i det följande benämnda kablar, med fast isolation av  
likartat utförande som kablar för överföring av elektrisk  
kraft (exempelvis PEX-kablar) i maskinens statorlindning kan  
maskinens spänning höjas till sådana nivåer att den kan  
35 direktanslutas till kraftnätet utan mellanliggande transfor-  
mator. PEX = Crosslinked polyethylene (XLPE).

Konceptet innebär att de spår i vilka kablarna

förläggs i statorn i allmänhet blir djupare än vid konventionell teknik (tjockare isolation p g a högre spänning - flera varv lindning). Detta innebär bl.a. nya problem vad avser kylning, vibrationer och egensvängningar i härvänds-region, tändar och lindning.

Fastsättningen av kabeln i spåret är också ett problem - kabeln måste kunna föras in i spåret utan att dess ytskikt skadas. Kabeln utsätts för strömkrafter med frekvensen 100 Hz vilket gör den vibrationsbenägen, och förutom tillverkningstoleranser vad avser ytterdiameter kommer också dess dimensioner att variera med temperaturvariationer (dvs. belastningsvariationer).

Ehuru den allt dominerande tekniken vid leverans av ström till högspända nät för transmission, subtransmission och distribution, är att såsom inledningsvis nämnts införa en transformator mellan generatoren och kraftnätet, så är det förut känt att söka eliminera transformatorn genom att generera spänningen direkt vid nätets nivå. En sådana generator beskrivs exempelvis i US-4 429 244, US-4 164 672 och US- 3 743 867.

Tillverkningen av härvor för roterande maskiner anses kunna ske med gott resultat upp till spänningsområdet 10 - 20 kV.

Försök att utveckla generatoren för högre spänningar än så har dock pågått längre. Detta framgår bl.a. av "Electrical World", oktober 15, 1932, sid. 524-525. Där beskrivs hur en av Parson konstruerad generator 1929 utfördes för 33-kV, och vidare beskrivs en generator i langerbrugge i Belgien som gav en spänning på 36 kV. Ehuru i artikeln även spekuleras över möjligheten att gå vidare upp i spänningsnivåer avstannade dock utvecklingen av de koncept dessa generatorer byggde på. Detta berodde framförallt på tillkortakommande med isolationssystemet där man utnyttjade lackimpregnerade lager av glimmerfolium och papper i flera separata skikt.

Vissa försök till ett nytänkande när det gäller konstruktion av synkrona generatorer finns beskrivna bl.a. i

en artikel "Water-and-oil-cooled Turbogenerator TVM-300" i J. Elektrotechnika, No. 1, 1970, pp 6-8 i US 4,429,244 "Stator of generator" och i ryska patentskriften CCCP Patent 955369.

5 Den vatten- och oljekyllda synkronmaskinen som beskrivs i J. Elektrotechnika är avsedd för spänningar upp till 20 kV. I artikeln beskrivs ett nytt isolationssystem bestående av olje/papperisolation, vilket gör det möjligt att helt dränka in statorn i olja. Oljan kan då användas som  
10 kylmedium samtidigt som den används som isolation. För att hindra olja i statorn att läcka ut mot rotorn, finns vid kärnans invändiga yta en dielektrisk oljeseparerande ring. Statorlindningen är tillverkad av ledare med en oval ihålig form försedd med olja- och pappersisolation. Härvidsidorna med  
15 sin isolation är fasthållna i de med rektangulärt tvärsnitt formade spåren med hjälp av kilar. Som kylmedel användes olja både i de ihåliga ledarna och i hål i statorväggarna. Sådana kylsystem medför dock att det blir ett stort antal kopp-  
20 lingar av både olja och el vid härvändarna. Den tjocka isolationen innebär också en ökad krökningsradie på ledarna vilket i sin tur medför en ökad storlek på härvutliggningen.

Ovan nämnda US-patent avser statordelen hos en synkronmaskin som innefattar en magnetisk kärna av laminerad plåt med trapetsliknande spår för statorlindningen. Spåren är  
25 avtrappade eftersom behovet av isolation av statorlindningen är mindre in mot rotorn där den del av lindningen som befinner sig närmast neutralpunkten är förlagd. Statordelen innefattar dessutom en dielektrisk oljeseparerande cylinder närmast kärnans inre yta. Denna del kommer att öka magneti-  
30 seringsbehovet relativt en maskin utan denna ring. Statorlindningen är tillverkad av oljeindränkta kablar med samma diameter för varje härvlager. Lagren är skilda från varandra med hjälp av distanselement i spåren och säkrade med kilar. Det som är speciellt för lindningen är att den består av två  
35 vad som kallas halvlindningar kopplade i serie. Den ena av de två halvlindningarna är centrerat placerad intill en isolationshylsa. Statorlindningens ledare är kyllda med omgivande

olja. En nackdel med så mycket olja i systemet är läckage-  
risken och det stora saneringsarbetet som kan bli följderna vid  
ett feltillstånd. De delar av isolationshylsan som befinner  
sig utanför spåren har en cylindrisk del och en konisk  
5 skärmelektrod vars uppgift är att styra den elektriska  
fältstyrkan i området där kabeln lämnar plåten.

Av CCCP 955369 framgår det i ett annat försök att  
höja synkronmaskinens märkspänning att den oljekylta stator-  
lindningen utgörs av en ledare med isolation för mellan hög  
10 spänning med samma dimension för samtliga lager. Ledaren är  
placerad i statorspår formade som cirkulära radiellt place-  
rade öppningar motsvarande ledarens tvärsnittsyta och nöd-  
vändig plats för fixering och kylning. De olika radiellt  
15 placerade lagren av lindningen omges av och fixeras i  
isolerande rör. Isolerande distanselement fixerar rören i  
statorspåret. P.g.a. oljekylningen behövs också hör en inre  
dielektrisk ring för tätning av oljekylmedlet mot det inre  
luftgapet. Den visade konstruktionen har ingen trappning av  
20 isolationen eller av stator-spåren. Konstruktionen uppvisar  
en mycket smal radiell midja mellan de olika statorspåren  
vilket innebär ett stort spår-läckflöde som påtagligt  
påverkar maskinens magnetiserings-behov.

I en rapport från Electric Power Research  
Institute, EPRI, EL-3391 från april 1984 redovisas en  
25 genomgång av generatorkoncept för att åstadkomma högre  
spänning hos en elektrisk generator i syfte att kunna ansluta  
en sådan till ett kraftnät utan mellanliggande transformator.  
En sådan lösning bedöms av utredningen ge goda effektivitets-  
vinster och stora ekonomiska fördelar. Huvudanledningen till  
30 att man 1984 bedömde det möjligt att börja utveckla gene-  
ratorer för direktanslutning till kraftnätet var att man då  
hade tagit fram en supraleddande rotor. Den stora magneti-  
seringskapaciteten hos det supraleddande fältet gör det  
möjligt att använda luftgapslindning med tillräcklig tjocklek  
35 för att stå emot de elektriska påkänningarna.

Genom att kombinera det enligt projektet mest  
lovande konceptet att konstruera en magnetkrets med lind-



ning, s.k. "monolithe cylinder armature", ett koncept där två cylindrar av ledare är inneslutna i tre cylindrar av isolation och hela strukturen fästes vid en järnkärna utan tänders gjordes bedömningen att en roterande elektrisk maskin för högspänning skulle kunna direktanslutas till ett kraftnät. Lösningen innebar att huvudisolationen måste göras tillräckligt tjock för att klara nät-mot-nät och nät-mot-jord potentialer. Uppenbara nackdelar med den föreslagna lösningen är att förutom att den kräver en supraleddande rotor, så krävs en mycket tjock isolering, vilket ökar maskinstorleken. Hjälp-ändarna måste isoleras och kylas med olja eller freoner för att styra de stora elektriska fälten i ändarna. Hela maskinen måste vara hermetiskt innesluten för att förhindra det flytande dielektrikat att ta upp fukt från atmosfären.

Vidare är förut känt genom exempelvis FR 2 556 146, GB 1 135 242 och US 3 932 779 att anbringa olika slag av stödorgan för lindningarna i spåren hos en roterande elektrisk maskin. Dessa hänför sig ej till maskiner med ett för höga spänningar utformat speciellt isolationssystem och saknar därför relevans för föreliggande uppfinning.

Föreliggande uppfinning är relaterad till de ovan nämnda problemen förknippade med att undvika skador på kabelns yta orsakade av nötning mot ytan p.g.a. vibrationer under drift.

Spåret genom vilket kabeln föres in är förhållandevis ojämnt eller skrovligt på grund av att det i praktiken är mycket svårt att styra läget för plåtarna tillräckligt exakt för att få en helt jämn yta. Den skrovliga ytan uppvisar skarpa kanter, vilka kan "hyvla av" delar av det kabeln omgivande halvledarskiktet. Vid driftspänning leder detta till glimning och genomslag.

Då kabeln är placerad i spåret och fullgott inspänd finns under drift ingen risk för skador. En fullgod inspänning innebär att verkande krafter (i första hand radiellt verkande strömkrafter med dubbla nätfrekvensen) inte orsakar vibrationer som ger en nötning av halvledarytan. Den yttre halvledaren måste alltså vara skyddad mot mekanisk

åverkan även under drift.

Vid drift utsättes kabeln dessutom för termisk belastning så att PEX-materialet expanderar. Diametern för t.ex. en 145 kV PEX-kabel ökar ca 1,5 mm vid temperatur-  
5 höjning från 20 till 70°. Kabeln måste därför ges utrymme för termisk expansion.

Tidigare är förut känt att mellan paketet av kablar i ett spår och en vid spårets mynning belägen kil anordna en slang fylld med härdad epoxi som trycker ihop kablarna i  
10 radiell riktning ut mot spårets botten. Genom anläggningen av kablarna mot varandra erhålles därmed en viss fixering även i sidled. En sådan lösning är dock ej möjlig när kablarna är anordnat åtskilda från varandra i spåret. Vidare blir fixeringskraften i sidled förhållandevis begränsad och någon  
15 anpassning till diametervariationer uppnås ej. Denna konstruktion är därför ej användbar för högspänningskablar av det slag det är fråga om vid maskinen enligt föreliggande uppfinning.

Ändamålet är mot denna bakgrund att lösa de problem  
20 förknippade med att åstadkomma en maskin av det aktuella slaget så att kabeln ej utsättes för mekanisk skada under drift till följd av vibrationer och som medger termisk expansion av kabeln. Att lösa detta skulle bl.a. göra det möjligt att använda kablar som inte har ett mekaniskt  
25 skyddande yttre skikt. Då utgöres kabelns ytterskikt av ett tunt halvledarmaterial som är känsligt för mekanisk påverkan.

Detta har enligt en första aspekt av uppfinningen lösts genom att en maskin av det i patentkravets 1 eller 41  
ingress angivna slaget uppvisar de speciella särdrag som  
30 anges i respektive kravs kännetecknande del.

Uppfinningen är i första hand tänkt att användas vid och dess fördelar blir speciellt framträdande i samband med en högspänningskabel som är uppbyggd av en inre kärna med ett flertal kardeler, ett inre halvledande skikt, ett utanför  
35 detta beläget isolerande skikt och ett utanför det senare beläget yttre halvledande skikt, speciellt i storleksordningen 20 - 200 mm i diameter och 40 - 3000 mm<sup>2</sup> ledningsarea.

Sålunda utgör applikationen vid sådana kablar föredragna utföringsformer av uppfinningen.

5 Genom de långsträckta stödelementen som löper parallellt med kabelföringarna fixeras dessa i spåren, och deras elasticitet medger att en viss grad av diameterförändring hos kabeln kan upptas. Därmed skapas en viktig förutsättning för att kunna åstadkomma en maskin som har högspänningskablar i lindningarna vid en spänningsnivå som 10 medger direktkoppling till kraftnätet utan en mellanliggande transformator.

Enligt en speciellt föredragen utföringsform har enligt uppfinningen åtminstone ett av de båda halvledande skikten samma värmeutvidgningskoefficient som den fasta isoleringen, varigenom defekter, sprickor o.dyl. undvikas vid 15 termisk rörelse hos lindningen.

Enligt en föredragen utföringsform utgöres stödorganen av långsträckta tryckorgan.

20 Genom de långsträckta tryckorganen som löper parallellt med kabeldelarna fixeras dessa i spåren, och fjädringsorganen medger att en viss grad av diameterförändring hos kabeln kan upptas. Därmed skapas en viktig förutsättning för att kunna åstadkomma en maskin som har högspänningskablar i lindningarna vid en spänningsnivå som 25 medger direktkoppling till kraftnätet utan en mellanliggande transformator.

Vid en fördelaktig utföringsform utgöres tryckelementen av en slang fylld med ett tryckhärdat material, företrädesvis epoxi. Därmed åstadkommes ett ändamålsenligt och 30 tillförlitligt slag av tryckelement och som är enkelt att anbringa.

Vardera tryckelement är enligt en föredragen utföringsform anordnat att samtidigt verka mot två kabeldelar så att antalet tryckelement kan begränsas till ungefär 35 hälften av antalet kabeldelar i varje spår. Tryckelementen är företrädesvis anordnade i midjepartier hos spåret, belägna mellan ett par kabeldelar, vilket underlättar att utnyttja ett

enda tryckelement för två kabeldelar. Därvid är det fördelaktigt att utföra midjepartiet med en förträngning endast på dess ena sida för att bereda utrymme för tryckelementet på den motsatta.

5 Tryckorganen är enligt en föredragen utföringsform anordnade på samma sida av spåret som fjädringsorganen, vilket ger ett enkelt utförande och varvid det är fördelaktigt att tryckorganen och fjädringsorganen är förbundna med varandra, lämpligtvis som en tryckslang med på sin ytteryta  
10 anbragt elastiska kuddar.

Enligt ytterligare en föredragen utföringsform utgöres stödorganet av en kabelomgivande korrugerad mantelyta.

Genom att kabeln omges av en korrugerad mantelyta kommer den att fixeras stadigt i statorspårerna, varvid korrugeringarnas toppar anligger och stöder mot spårets väggar.  
15 Vibrationerna dämpas genom inspanning samtidigt som kabelns yttre halvledarskikt skyddas från skadlig kontakt med plåtlamellerna i spårets väggar. Korrugeringarna skapar dessutom utrymme för kabelns termiska expansion.

20 Vid en föredragen utföringsform av uppfinningen är den korrugerade mantelytan utförd som ett separat rörformigt korrugerat höje anbragt runt kabelns yttre halvledarskikt. Röret kan tillverkas av isolerande eller elektriskt ledande plast. Höljet utgör därvid ett skydd som avskärmar halvledarskiktet från direkt kontakt med spårets väggar så att  
25 det på detta sätt skyddas. Höljet anligger därvid med korrugeringarnas dalar mot halvledarskiktet och i de vågformade utrymmen som bildas mellan höljet och halvledarskiktet kan kabeln expandera.

30 Vid denna föredragna utföringsform är det vidare fördelaktigt att utforma korrugeringarna ringformiga eller som en helix. Fördelaktigt vid denna utföringsform är vidare att anordna ett gjutmedel mellan höljet och spårväggarna. Därigenom fixeras höjets läge i spåret säkrare så att det ej  
35 riskerar att förskjutas. Dessutom erhålles en gynnsam värmeöverföring från kabeln till omgivande delar och till eventuella kylanordningar. Sådana kan företrädesvis vara ingjutna

som längsgående rör i gjutmedlet.

Vid en föredragen alternativ utföringsform av uppfinningen är den korrugerade mantelytan utförd som korrugeringar direkt i kabelns yttre halvledarskikt. Då kommer visserligen halvledarskiktet i direkt kontakt med spårets väggar, men endast vid korrugeringarnas toppar. Eftersom det yttre halvledarskiktet på sin insida begränsas av en cylindrisk yta kommer dess tjocklek vid korrugeringarnas toppar att vara avsevärd så att eventuell åverkan på halvledarskiktet vid dess toppar till följd av risping eller nötning från spårväggen ej kommer att åsamka skada på halvledarskiktet som har någon betydelse.

Vid denna alternativa utföringsform är korrugeringarna företrädesvis förlöpande i kabelns längdriktning.

Vid en ytterligare fördelaktig utföringsform utgöres tryckelementen av en slang. Därmed åstadkommes ett ändamålsenligt och tillförlitligt slag av stödelement och som är enkelt att anbringa.

Enligt en föredragen variant av denna utföringsform är slangen fylld med ett tryckfluidum. Därigenom kan elasticitet och anpressningskraft lätt anpassas till vad som erfordras. Slangen kan endera var sluten, vilket ger den fördelen att något speciellt organ ej behövs för att upprätthålla trycket, eller också så kan tryckmediet i slangen kommunicera med en tryckkälla, vilket ger möjlighet att reglera trycket och att lätt avlasta trycket om behov föreligger.

Vid ytterligare en föredragen utföringsform innesluter slangen ett elastiskt tryckmedium i fast form, t.ex. silikongummi, ett alternativ som möjliggör enkel tillverkning, liten risk för att fel skall uppstå och kräver föga underhåll. Härvid föredrages att tryckmediet uppvisar en axiellt genomgående håligheter.

Vardera stödelement är enligt en föredragen utföringsform anordnat att samtidigt verka mot två kabelparter så att antalet stödelement kan begränsas till ungefär hälften av antalet kabelföringar i varje spår. Stödelementen är före-

trädesvis anordnade i midjepartier hos spåret, belägna mellan ett par kabelföringar, vilket underlättar att utnyttja ett enda stödelement för två kabelföringar. Därvid är det fördelaktigt att utföra sådana trånga partier med en större förträngning endast på dess ena sida för att bereda utrymme för stödelementet på den motsatta, som kan ha en grundare förträngning eller saknar sådan, dvs. så att det trånga partiet blir asymmetriskt.

Ovan angivna och andra fördelaktiga utföringsformer av den uppfunna maskinen anges i de av patentkraven 1 och 41 beroende kraven.

Ur en andra aspekt har det uppsatta ändamålet ernåtts genom att ett förfarande av det i patentkravets 43 ingress angivna slaget innefattar de speciella åtgärder som anges i detta kravs kännetecknande del.

Enligt en föredragen utföringsform av det uppfunna förfarandet kan tryckorgan på ett smidigt sätt anordnas i statorspårerna så att ett ekonomiskt tillverkningssätt uppnås vad gäller den aktuella detaljen hos maskinen. Detta tack vare att tryckmediet fylls i slangen först efter det att slangen är på plats.

Därvid är det fördelaktigt att dra igenom slangen ett flertal gånger fram och tillbaka för att av en och samma slang bilda ett flertal tryckelement som gemensamt fylls med tryckmedium.

Enligt ytterligare en föredragen utföringsform bringas kabeln att omges av en korrugerad mantelyta innan den införes genom spåret.

Denna utföringsform ger stora fördelar vid lindningen i det att risken för att lamellplåtarna "hyvlar av" partier av vitala delar av det yttre halvledarskiktet elimineras tack vare att endast korrugeringarnas toppar når fram till spårväggar.

Vid en föredragen utföringsform av närmast ovan angivna alternativ anbringas ett separat, rörformigt korrugerat hölje runt kabeln innan den införes i spåret.

Vid denna utföringsform träs höljet på företrädes-

vis i axiell riktning och ett smörjmedel kan användas. Ett enkelt anbringande av höljet på kabeln uppnås med detta.

Vid en fördelaktig variant av denna utföringsform av förfarandet är höljets korrugeringar ringformiga. När  
5 höljet med kabeln införes spåret genom att man drar i höljet gör de ringformiga korrugeringarna att höljet av sig självt tänjs i längdriktningen samtidigt som dess största diameter minskar, dvs. korrugeringarnas toppar rör sig radiellt inåt. Därmed erhålles ett spel mellan höljet och spårväggen vid  
10 införandet som underlättar detta. Då höljet är på plats och någon dragkraft ej appliceras återgår det till sin ursprungliga form där korrugeringarnas toppar kommer att anligga mot spårväggen och stadigt fixera kabeln.

Vid en alternativt föredragen utföringsform av  
15 förfarandet förlöper korrugeringarna i kabelns längdriktning. Vid en speciellt föredragen utföringsform vid detta alternativ är korrugeringarna bildade direkt i kabelns yttre halvledarskikt. Därvid uppnås den fördelen att behovet av ett separat element elimineras. Det möjliggör även att korrugeringarna kan åstadkommas enkelt genom att kabeln tillverkas  
20 på ett sätt där dess yttre halvledarskikt extruderas, vilket utgör en föredragen utföringsform av detta alternativ.

Företrädesvis införes stödelementet axiellt och efter lindningsmomentet.

25 Genom att stödelementet införes efter det att högspänningskabeln lindats utgör de inget hinder för genomföringen av kabeln genom spåret under själva lindningsförloppet och det axiella införandet kan göras på ett enkelt sätt där flera fördelaktiga möjligheter erbjuder sig.

30 Vid en föredragen utföringsform av förfarandet införes vardera stödelement i ett sådant tillstånd att den utan hinder kan passera genom den tvärsnittsprofil som bildas i tillgängligt utrymme mellan kabel och spårvägg. Sedan stödelementet väl kommit på plats bringas det att expandera tvärsaxialriktningen.  
35

Tack vare att stödelementet bibringas sin för sitt ändamål avsedda tjockare utsträckning först efter införandet

så att detta kan ske hinderfritt undviker man någon nämnvärd friktion under införandet, vilket underlättar detsamma.

Vid en föredragen variant av denna uppfinning innefattar stödelementet en yttre tunnväggig elastisk slang.

5 Tillräckligt tunn och elastisk blir den så pass sladdrig att den lätt kan införas såsom ovan angivits. Slangen kan sedan fyllas med kallhårdande silikongummi för att inta sitt expanderade tillstånd, varvid slangen vid införandet lämpligtvis inrymmer en långsträckt kropp. När slangen sedan fylls med  
10 det hårdande elastiska materialet fyller den ut utrymmet mellan kroppen och slangen. Därigenom åtgår mindre fyllmaterial.

En annan föredragen variant för att åstadkomma det hinderfria införandet av stödelementet är att bibringa det en  
15 mindre tvärsnittsprofil än tvärsnittsprofilen hos det tillgängliga utrymmet, så att ett spel uppstår vid införandet. Fördelaktigt kan härvid vara att utsätta stödelementet för en axiell dragkraft vid införandet så att dess tvärsnittsprofil reduceras. På plats avlastas dragkraften så att stödelementet  
20 intar sin arbetsform, vilket innebär ett enkelt anbringnings sätt. Alternativt kan man tvångsmässigt deformera stödelementets tvärsnittsprofil så att det kan föras genom utrymmet, varefter deformationen löses då elementet är på plats. Även detta utgör ett enkelt och ändamålsenligt anbringningssätt.

25 En tredje föredragen variant för att åstadkomma det hinderfria införandet är att stödelementet utsprungligen har en tvärsnittsprofil i avlastat tillstånd som är mindre än utrymmets tvärsnittsprofil och är utfört som en slang och att det sedan bringas att expandera genom att trycksätta slangen,  
30 lämpligtvis genom trycksatt gas eller vätska eller genom att införa en kallhårdande massa som får stelna.

Ovan angivna och andra fördelaktiga utföringsformer av det uppfunna förfarandet anges i de av patentkravet 43 beroende underkraven.

35 Uppfinningen förklaras närmare genom efterföljande detaljerade beskrivning av föredragna utföringsformer av densamma under hänvisning till medföljande ritningar av vilka



fig. 1 är en schematisk ändvy av en sektor av statorn hos en maskin enligt uppfinningen,

fig. 2 är ett tvärsnitt genom en kabel använd i maskinen enligt uppfinningen,

5 fig. 3 är ett schematiskt axiellt delsnitt genom ett statorspår enligt en första utföringsform av uppfinningen,

fig. 4 är ett snitt längs linjen III-III i fig. 3,

10 fig. 5 är ett snitt motsvarande det i fig. 3, men illustrerande en andra utföringsform av uppfinningen,

fig. 6 visar en detalj av fig. 3 före dess monter-  
ring,

fig. 7 visar på motsvarande sätt som fig. 6 en detalj av fig. 5,

15 fig. 8 är en perspektivvy av en kabel med hölje enligt en tredje utföringsform av uppfinningen,

fig. 9 är ett radiellt delsnitt genom ett spår i en stator vid utföringsformen enligt fig. 8,

fig. 10 är ett snitt längs linjen V - V i fig. 9,

20 fig. 11 är en perspektivvy av en kabel enligt en fjärde utföringsform av uppfinningen,

fig. 12 är ett radiellt delsnitt av ett spår enligt en femte utföringsform av uppfinningen,

25 fig. 13 - 15 är snitt motsvarande fig. 12 enligt alternativa utföringsformer av uppfinningen,

fig. 16 är en perspektivvy av ett stödelement enligt en utföringsform av uppfinningen,

30 fig. 17 och 18 är snitt motsvarande fig. 12 illustrerade ytterligare alternativa utföringsformer av uppfinningen,

fig. 19 - 21 är tvärsnitt genom stödelementet enligt ytterligare alternativa utföringsformer av uppfinningen,

35 fig. 22 är ett snitt motsvarande fig. 12 illustrerande ytterligare en utföringsform av uppfinningen.

I den schematiska axialvyn i fig. 1 genom en sektor av maskinens stator 1 är dess rotor betecknad med 2. Statorn

är på konventionellt sätt sammansatt av en laminerad kärna av elektroplåt. Figuren visar en sektor av maskinen motsvarande en poldelning. Från ett radiellt ytterst beläget ryggparti 3 av kärnan sträcker sig ett antal tänder 4 radiellt in mot rotorn 2, vilka åtskiljes av spår 5 i vilka statorlindningen är anordnad. Kablarna 6 i lindningarna är högspänningskablar som kan vara i huvudsak samma slag av högspända kablar som användes för kraftdistribution, s.k. PEX-kablar. En skillnad är att det yttre mekaniskt skyddande höljet samt metall-skärmen som normalt omger en sådan är eliminerat så att kabeln endast innefattar ledaren, ett inre halvledarskikt, ett isolerskikt samt ett yttre halvledarskikt. På kabelns yta ligger således det för mekanisk åverkan känsliga halvledarskikt naket.

I figuren är kablarna 6 schematiskt återgivna i det att endast respektive kabeldels eller härvsidas ledande centrala del är uttritad. Som framgår har vardera spår 5 varierande tvärsnitt med omväxlande vida 7 och trånga 8 partier. De vida partierna 7 är i huvudsak cirkulära och omger kabelföringarna varvid midjepartierna mellan dessa bildar trånga partier 8. Midjepartierna tjäna till att radiellt fixera varje kabelförings läge. Spårets tvärsnitt är dessutom i sin helhet något avsmalnande radiellt inåt. Detta för att spänningen på kabeldelarna är lägre ju närmare statorns radiella inre del de är belägna. Klenare kabelföringar kan därför användas där medan allt grövre blir nödvändiga längre ut. I det illustrerade exemplet användes kablar av tre olika dimensioner, anordnade i tre i överensstämmelse därmed dimensionerade sektionerna 51, 52, 53 av spåren 5.

I fig. 2 visas en tvärsnittsvy på en högspänningskabel 6 enligt föreliggande uppfinning. Högspänningskabeln 6 innefattar ett antal kardeler 31 med cirkulära tvärsnitt av exempelvis koppar (Cu). Dessa kardeler 31 är anordnade i mitten av högspänningskabeln 6. Runt kardelerna 31 finns anordnat ett första halvledande skikt 32. Runt det första halvledande skiktet 32 finns anordnat ett isolationsskikt 33,

t.ex. PEX-isolation. Runt isolationsskiktet 33 finns anordnat ett andra halvledande skikt 34. Begreppet högspänningskabel i föreliggande ansökan behöver således ej innefatta den metalliska skärm och det yttre skyddshölje som normalt omger en dylik kabel vid kraftdistribution.

I fig. 3 visas ett förstorat snitt genom en del av ett statorspår 5. Spåret är i huvudsak av det slag som visas i fig. 1. En skillnad är att en del av midjepartierna 8, dvs. de partier av mindre vidd som åtskiljer kabeldelarna 6 är ensidiga. Sålunda är vartannat trångt parti 8b utfört med förträngningar på båda sidor så att det trånga partiet blir i huvudsak symmetrisk och vartannat trångt parti 8a visar en förträngning endast på ena sidan, medan dess andra sida ligger i tangentialplanet 9 till intilliggande cirkelbågformade vida partier. Spåret 5 kommer således i längsriktningen att ha partier av tre olika vidd; de vida cirkulära partierna 7, de ensidiga midjepartierna 8a och de ännu trängre dubbelsidiga midjepartierna 8b. Dessutom uppvisar spåret 5 även här som i fig. 1 sektionerna 9, 10, 11 av olika vidd.

Anordnandet av de ensidiga midjepartierna 8 skapar ett extra utrymme i spåret som gör det möjligt att där anordna tryckelement 13. Det i figuren visade tryckelementet 13 utgöres av en slang som sträcker sig axiellt genom spåret dvs. parallellt med kabeldelarna 6. Tryckelementet 13 är fyllt med tryckhärdat epoxi, som pressar slangen ut mot intilliggande ytor, och vid härdningen får en form som svarar mot dessa ytor. Epoxin är införd under ett tryck av ca 1 MPa. Slangen får således en i huvudsak triangulär tvärsnittsform, med en första yta 11a stödjande mot spårväggen, en andra, konkavt cirkelbågformad yta 11b anliggande mot en av de intilliggande kabeldelarna 6b och en tredje yta 11c med samma form som den andra men anliggande mot en annan av de intilliggande kabeldelarna 6a. Anordnad på detta sätt pressar tryckelementet 13 samtidigt de båda kabeldelarna 6a, 6b mot den motsatta spårväggen med en kraft på respektive kabeldel 6a, 6b som i huvudsak är riktad genom dess centrum.

På den motstående spårväggen är en duk 14 av gummi eller annat material med motsvarande elastiska egenskaper anordnad. Vardera kabeldel kommer därmed att vara fjädrande inspänd mellan tryckelementet 13 och gummiduken 14 så att den fixeras i sitt läge, men så att det samtidigt blir möjligt att uppta termisk utvidgning av kabeln. Gummiduken 14, såsom framgår av det i fig. 3 visade förstörade snittet genom denna, är lämpligtvis försedd med spår 15 varigenom en avstämning av optimal fjäderkonstant hos duken kan åstadkommas genom att på lämpligt sätt välja djup, bredd och delning av dessa.

I fig. 4 visas en alternativ utföringsform av uppfinningen, modifierad från den enligt fig. 2 i huvudsak därigenom att gummiduken 14 i denna har ersatts med gummidukar 16b, 16c anordnade i form av platta gummiband anordnat på de mot kabeldelarna vända ytorna 111b, 111c av tryckelementet 113. Dessa gummikuddar skapar den nödvändiga elasticiteten i fixeringen och eliminerar behovet av en gummiduk på motsatta sidan. En annan skillnad är vidare att en i axialriktningen långsträckt fördjupning 17 är upptagen i spårets 5 vägg på de ställen där tryckelementen 113 är anordnade. Detta ger ett större utrymme för dessa och ger ett stöd för tryckelementet 113 även i radiell riktning.

Tryckelementen 13, 113 införes i spåren först efter det att statorns kablar är lindande. Tryckelementens 13, 113 slang 11, 111 skjuts därvid in axiellt i det i huvudsak triangelformade utrymmet mellan ett par kabeldelar och den tangentiella väggdelen 9. Slangen är då ännu ej fylld med epoxi, så att den har en kollapsad form såsom illustreras i fig. 5 och 7 för respektive utföringsform. Därmed blir det lätt att dra slangen genom det tillgängliga utrymmet. När slangen är på plats fylls den med epoxi så att dess tvärsnitt expanderar och kommer att i stort sett fylla ut den triangelformade spalten. Epoxin införes under ett tillräckligt tryck för att med önskad kraft trycka respektive kabeldel 6a, 6b mot den motstående väggen av spåret. Den trycksatta epoxin får härda vid detta tryck för att bibehålla en

konstant tryckkraft på kabeldelarna.

En och samma slang 11 resp. 111 kan dras fram och tillbaka genom spåret 5 upprepade gånger så att de olika tryckelementen som ingår i ett spårs tryckorgan vid anbringandet bildas av en enda lång slang, vilket dräfter fylls med epoxi på ovan beskrivet sätt. När epoxin väl härdat kan de bågformade slangpartier som bildas utanför vardera ändplan av statorn skäras bort och avlägsnas.

Gummiduken i det visade exemplet behöver nödvändigtvis inte vara anordnad i den i förhållande till tryckelementet motsatta sidan av spåret utan kan även vara anordnad på samma sida som detta. Fjädringselementet vid utförandet enligt fig. 2 behöver inte heller vara utfört som en duk utan kan i likhet med vid utföringsformen enligt fig. 4 vara bandformat.

I stället för ett under tryck härdat material såsom epoxi kan slangen fyllas med ett tryckfluidum i gas- eller vätskeform. Därvid erhåller själva slangen elastiska egenskaper och kommer att fungera såväl som tryckelement som fjädringsorgan. Gummiduken/listerna behövs ej vid ett sådant utförande.

Fig. 8 visar i perspektivvy kabeln 6 omgiven av ett hölje 212 enligt en första utföringsform av uppfinningen. Höljet 212 uppvisar ringformiga räfflor med toppar 213 och mellanliggande ringformiga dalar 214.

I fig. 9 visas en del av ett statorspår i ett radiellt snitt vid utföringsformen enligt fig. 8. I den illustrerade utföringsformen har spåret ej den i fig. 1 visade cykelkedjeliknande formen utan har spårväggar som är i huvudsak plana i radialriktningen. Vardera kabelpart 6 är omgiven av hölje 212 av det slag som visas i fig. 8. Snittet är taget genom en av de ringformiga korrugeringstopparna 213, dvs. där höljet når ut till spårväggen. Den bakomliggande ringformiga dalen 214 anligger mot kabeln 6. Utrymmet mellan kablarna 6 är fyllt med ett gjutmedel 215. Detta fyller också ut utrymmet mellan räfflorna, vilket har symboliserats genom det prickade området i figuren. Höljet 212 är ett plaströr av

isolerande eller elektriskt ledande plast, och gjutmedlet är en lämplig gjutharts, epoxi. I gjutmedlet kan kylrör 216 vara anordnade i de triangelformade utrymmen som bildas mellan kablarna. Kylrören kan vara av rostfritt stål eller plast, exempelvis HD-PEX.

Det korrugerade höljet 212 har en skillnad mellan den yttre och den inre diametern anpassad att motsvara kabelns termiska expansion, vilket normalt betyder ca 3 - 4 mm. Vågdjupet, dvs. avståndet mellan en dal 214 och topp 213 (d i fig. 5) är således ca 1,5 - 2 mm.

Kabeln 6 med höljet visas i ett axiellt snitt i fig. 10 där den övre halvan av figuren illustrerar kabeln såsom den ser ut innan maskinen varit i drift varvid kabeln har en cylindrisk mantelyta.

Då maskinen är i drift medför kabelns termiska expansion att kabelns 6 yttre form anpassas till det räfflade höljets 212 form genom att expansionen sker endast i det utrymme som bildas mellan dalarna 214. Detta illustreras i den nedre delen av fig. 10 där kabeln fyller ut höljet och följer dess kontur. Efersom dessa utrymmen skall kunna ta upp hela utvidgningen måste vågdjupet naturligtvis vara i motsvarande grad större än den diameterökning kabeln skulle få om den kunnat expandera likformigt i längsriktningen.

Kabelns utfyllande av utrymmet innanför höljet under drift gör att värmeöverföringen från kabeln till omgivningen säkerställs. Då kabeln svalnar vid driftsavbrott kommer den i viss mån att bibehålla en profilerad ytteryta.

Vid tillverkningen då statorn lindas träs höljet 212 först på kabeln 6 varvid ett vattenbaserat smörjmedel såsom en 1 %-ig polyakrylamid kan användas. Kabeln föres sedan in genom spåret 5 genom att man drar i höljet. Korru- geringarna medför då att höljet 212 förlängs och samtidigt sammandrages i radiell led så att dess yttre diameter minskas. Därvid erhålles ett spel genom spårets 5 vägg så att införandet underlättas. Väl på plats när dragkraften ej längre är applicerad på höljet expanderar detta så att dess räfflor 213 kommer till anliggning mot spårväggen såsom visas

i figurerna 4 och 5.

Ett annat sätt är: Höljet 212 träs in i spåret 5 genom att man drar i höljet. Korrugeringarna medför då att höljet 212 förlängs och samtidigt sammandrages i radiell led så att dess yttre diameter minskar. Därvid erhålles ett spel gentemot spårets 5 vägg så att införandet underlättas. Väl på plats när dragkraften ej längre är applicerad på höljet expanderar detta så att dess räfflor 213 kommer till anläggning mot spårväggen såsom visas i figurerna 9 och 10.

Kabeln dras sedan in i höljet, som sättes på plats, varvid vattenbaserat smörjmedel såsom 1 % akrylamid kan användas.

Gjutmedlet 215 införes därefter i utrymmena utanför höljet och detta gjutes fast medelst gjutmedel vid spårväggarna. Samtidigt kan de längsgående kylrören 216 ingjutas. Gjutmedlet 215 överför värmen från kabeln till omgivningen och/eller kylrören 216. Dessutom åstadkommer fastgjutningen av höljet på detta sätt att den blir lägesfixerad i axiell led, och kabeln är genom den vågform den bibringats axiellt låst i höljet. Kabeln är därmed säkert fasthållen i spåret även i de fall då maskinen är orienterad med vertikal axel.

I fig. 11 visas en alternativ utföringsform av hur korrugeringarna på den kabeln omslutande mantelytan är anordnade. Framför allt skiljer sig den från tidigare beskrivna utföringsformer genom att korrugeringarna är utformade direkt i kabelns 6 yttre halvledarskikt 234a. Det yttre halvledarskiktet består av en etensampolymer med sotpartiklar inbäddat i materialet i en mängd som är betingat av den ledningsförmåga som eftersträvas i skiktet. Vid konventionellt halvledarskikt, dvs. med cirkelcylindrisk ytteryta har skiktet normalt en tjocklek på ca 1mm. Vid det i fig. 11 visade utförandet av halvledarskiktet har detta en tjocklek i dalarna som understiger den "normala" tjockleken och en tjocklek i topparna som överstiger denna. Med exempelvis en referenstjocklek på 1 mm vid ett cirkulärt skikt har motsvarande korrugerade skikt en tjocklek på 0,5 mm i dalarna och 1,5 mm i topparna.

Den i fig. 11 illustrerade kabeln ligger således i spåret med direktkontakt mellan korrugeringarnas toppar 14a och spårväggen. Eftersom halvledarskiktet där har en förhöjd tjocklek kan viss åverkan på halvledarskiktet på dessa ställen vid införandet av kabeln och p.g.a. vibrationer under drift tolereras utan skadliga följder. Kabelns anliggning vid topparan 14a ger dessutom en viss infästning så att vibrationsproblemen är nedbringade.

Vid drift kommer den termiska expansionen av kabeln att få till följd att kabeln expanderar endast i de fria utrymmena mellan korrugeringarna, och dessa kommer då i stort sett att fyllas ut av halvledarmaterialet. Expansionskraften gör dessutom att anliggningskraften vid topparna ökar så att inspänningen blir mer fixerande. Halvledarskiktets material deformeras i huvudsak elastiskt vid temperaturer kring 20°C, vid höga temperaturer, från ca 70°C och uppåt blir deformationen i tilltagande grad plastisk. Då kabeln svalnar vid driftstopp kommer dess yttre halvledarskikt därför att bibehålla en viss deformation och således uppvisa en midnre höjd på korrugeringarna.

Även vid utföringsformen enligt figurerna 8 - 10 där korrugeringarna är anordnade på ett separat hölje kan naturligtvis korrugeringarna vara längsgående och vid utföringsformen enligt fig. 11 kan korrugeringarna vara ringformiga i stället för längsgående.

Korrugeringarna kan i båda fallen ha annat utseende, t.ex. skruvlinjeformiga. Korrugeringarna kan även förlöpa i två dimensioner. Profilen på korrugeringarna kan vara sinusform som i fig. 8 - 10 eller ha skarpa kanter som i fig. 6 oavsett i vilken riktning de förlöper och oavsett om de är anordnade på ett separat hölje eller direkt i det yttre halvledarskiktet.

Den korrugerade mantelytan kan ävenledes vara bildad med hjälp av separata element, t.ex. längsgående stänger av polyamid anordnade längs kabeln och fördelade runt dess periferi. Dessa stänger bildar då tillsammans med det yttre halvledarskiktet en korrugerad mantelyta, där topparna



bildas av dessa stänger och dalarna av halvledarskiktets yta.

Utföringsformen med korrugerad mantelyta är till-  
lämpbar på spår med godtycklig profil hos spårväggarna,  
radiellt plana väggar som i fig. 9, vågformiga väggar som i  
5 fig. 1 eller någon annan lämplig form.

I fig. 12 visas ett förstorat snitt genom en del av  
ett statorspår 5. Spåret är i huvudsak av det slag som visas  
i fig. 1. En skillnad är att en del av midjepartierna 8, dvs.  
de partier av mindre vidd som åtskiljer kabeldelarna 6 är  
10 ensidiga. Sålunda är vartannat trångt parti 8b utfört med  
förträngningar på båda sidor så att det trånga partiet blir i  
huvudsak symmetrisk och vartannat trångt parti 8a uppvisar en  
förträngning endast på ena sidan, medan dess andra sida  
15 ligger i tangentialplanet 9 till intilliggande cirkelbåg-  
formade vida partier. Spåret 5 kommer således i längsrikt-  
ningen att ha partier av tre olika vidd; de vida cirkulära  
partierna 7, de ensidiga midjepartierna 8a och de ännu  
trängre dubbelsidiga midjepartierna 8b. Dessutom uppvisar  
spåret 5 även här som i fig. 1 sektioner 51, 52, 53 av olika  
20 vidd.

Anordnandet av de ensidiga midjepartierna 8a skapar  
ett extra utrymme i spåret som gör det möjligt att där  
anordna stödelement 313. Det i figuren visade stödelementet  
313 utgöres av en slang som sträcker sig axiellt genom spåret  
25 dvs. parallellt med kabeldelarna 6. Stödelementet 313 är  
fyllt med härdat silikon- eller uretångummi 312, som pressar  
slangen ut mot intilliggande ytor, och vid härdningen får en  
form som svarar mot dessa ytor. Slangen får således en i  
huvudsak triangulär tvärsnittsform, med en största yta 11a  
30 stödjande spårväggen, en andra, konkavt cirkelbågformad yta  
311b anliggande mot en av de intilliggande kabeldelarna 6b  
och en tredje yta 311c med samma form som den andra men  
anliggande mot en annan av de intilliggande kabeldelarna 6a.  
Anordnad på detta sätt pressar stödelementet 313 samtidigt de  
35 båda kabeldelarna 6a, 6b mot den motsatta spårväggen med en  
kraft på respektive kabeldel 6a, 6b vilken kraft i huvudsak  
är riktad genom dess centrum.

På den motstående spårväggen är i det visade exempel en duk 314 av gummi eller liknande anordnad.

Duken 314 är anbringad för att uppta en del av den termiska expansionen. Elementet 313 kan dock vara anpassat att kunna uppta hela termiska expansionen, varvid duken 314 utgår.

Uppfinningen är tillämplig vid flera olika varianter för spårprofilen, utöver de som illustrerats i fig. 1 och 12. Några exempel härför illustreras i fig. 13 - 15, där fig. 13 visar en spårform, där de trånga partierna 8 är ensidiga, dvs. ena spårväggen är helt plan, medan den andra skjuter in i varje midjeparti. Stödelement 313 är anordnade vid vartannat trångt parti 8. Alternativt kan stödelement vara anordnade i varje trångt parti 8. Alla stödelement 313 är belägna intill den plana spårväggen.

I fig. 14 är vardera trångt parti 8 likaledes ensidigt, dvs. bildat av på ena sidan en plan del av ena spårväggen utgörande en tangent till intilliggande vida partier och på andra sidan av ett inskjutande väggavsnitt, varvid de plana respektive utskjutande delarna är omväxlande belägna på respektive sida av spåret. Stödelementen 313 är belägna vid vardera tangentplansdel av väggen.

I fig. 15 är vartannat trångt parti 8 dubbelsidigt, dvs. med inskjutande väggpartier på ömse sidor av spåret medan vartannat är enkelsidigt med ena väggdelen utgörande ett tangentplan och vars läge alternerar mellan spårets båda sidor. Tätningselementen 313 är belägna vid dessa tangentplansdelar.

I fig. 16 illustreras en utföringsform av stödelementet 313 där detta består av en tunnväggig yttre slang 323 och en tunnväggig inre slang 315, båda av gummi eller annat elastiskt material. Slangarna är så pass tunnväggiga att de är lätt deformerbara så att de blir sladdriga och kan föras in axiellt i det långsträckta utrymmet mellan kabel och spårvägg.

När slangarna 323, 315 är på plats fylls hålrummet dem emellan med ett hårdande gummielastiskt material, t.ex.

silikongummi 316, under vilket den inre slangen 15 hålles uppblåst med hjälp av tryckluft. Då silikongummit 316 stelnat erhålls en tjockväggig slang som trycker an mot kabel och spårvägg och som har en viss elasticitet för upptagande av termisk expansion av kabeln. Den inre slangen 315 kan i och för sig vara koncentrisk med den yttre, men lämpligtvis är den excentriskt belägen. Då elementet 313 expanderas genom att det fylls med silikongummi kommer det att anpassa sig till den tvärsnittsform som det tillgängliga utrymmet uppvisar och blir avrundat triangulär såsom visas i figurerna 12 - 15. Den hållighet som bildas med hjälp av den inre slangen bidrar till att den höjer elasticiteten hos stödelementet 313, vilket eljest om det vore helt fylld med silikongummi skulle ha för låg kompressibilitet. Den inre slangen 315 kan endera vara kvar efter det att mellanrummet fyllts och materialet härdats. Alternativt kan den dras ut.

I fig. 17 visas två utföringsformer av stödelementet 313, där det övre alternativet motsvarar stödelementet anbringat såsom beskrivits i anslutning till fig. 16.

I nedre delen av fig. 17 illustreras en annan utföringsform, där den inre slangen vid anbringningen ersatts med en stångformad fyllprofil 317. Stödelementet bildas på liknande sätt som vid utförandet enligt fig. 16 men med den skillnaden att den yttre tunnväggiga slangen införs omslutande fyllprofilen 317 i stället för den inre tunnväggiga slangen. Sedan silikongummi insprutats i mellanrummet mellan stången och den omgivande tunnväggiga slangen och härdats dras fyllprofilen 317 ut ur stödelementet så att en motsvarande formad hållighet bildas. Fyllprofilen 317 kan ha en lämpligt anpassad profil och exempelvis vara försedd med längsgående rillor 322 i syfte att orientera hålrummet på ett optimalt sätt och att åstadkomma en önskad elasticitetsprofil. Fyllprofilen 317 är lämpligtvis ytbehandlad så att dess avlägsnande underlättas.

I fig. 18 illustreras ytterligare ett sätt att anbringa stödelementet 313 i utrymmet mellan kabel och spårvägg. Elementet utgöres här av en rund gummistång med en

diameter i obelastat tillstånd som är större än vad det tillgängliga utrymmets tvärsnitt gör det möjligt att införa. Dess obelastade form illustreras med cirkeln 318. För att kunna införa stängen dras den ut i längdriktningen varvid dess tvärsnittsarea minskar till vad som motsvaras av cirkeln 319. Den kan då dras igenom det tillgängliga utrymmet. När den är på plats avlastas dragspänningen så att den drar ihop sig axiellt och expanderar i tvärsnittsriktningen. Därvid kommer den att komma till anliggning med en tryckkraft mot spårväggen och intilliggande kabelparter varvid den antar den med 320 betecknade triangulära tvärsnittsformen.

I figurerna 19 - 21 illustreras ytterligare en utföringsform för hur stödelementet 313 kan anbringas, där stödelementet vid införandet tvångsmässigt har bibringats en sådan tvärsnittsform att det utan hinder kan införas i det tillgängliga utrymmet.

I fig. 19 utgöres stödelementet av en slang som under införandet vakuumsuges så att den får den i figuren platta formen varefter slangen försluts. När slangen är på plats släpps luft in i denna genom att slangens ändar klipps av, så att den expanderar till anliggning mot kabel och spårvägg. Slangtjockleken är vald så att dess inneboende tvärsnittsstyvhet då slangen blivit frigjord från vakuumlutningen är anpassad för att åstadkomma tillräcklig anpressningskraft och medge termisk expansion hos kabeln.

I fig. 20 är en slang av liknande slag som den i fig. 19 limmad plan mot en platt list 321, t.ex. av glasfiberlaminat med ett sprött lim. Sedan den platta slangen förts in blåses tryckluft in i denna, så att den spröda limfogen brister och slangen antar en form där den anligger mot spårvägg och kabel.

Alternativt kan, såsom illustreras i fig. 21, lim införas inuti slangen som sedan valsas platt så att den limmas fast i ett skick som motsvarar vad som visas i fig. 19. På plats blåses tryckluft in i slangen så att limfogen brister. Slangen med inre lim kan alternativt valsas till en annan form än plan, t.ex. till den i fig. 21 visade formen.

Den tvångsmässigt tillplattade form stödelementet har vid införandet enligt vad som illustreras i fig. 19 - 22 gör att det vid detta utförande även är möjligt att föra in dessa innan kabeln lindas, varvid den platta formen bibehålles till dess att kabelparterna är på plats.

De i fig. 19 - 21 visade utförandena bygger på att slangens tjocklek är tillräcklig för att dess inneboende fjäderverkan efer det att den tvångsmässiga deformationen lösgjorts skall åstadkomma lämpligt elastiskt tryck mot kabelparterna.

Vid ytterligare en alternativ utföringsform kan slangen utföras något mer tunnväggig än vad som visas i fig. 19, varvid slangen vid införandet är vakuumsugen och sedan vakuumförbindelsen avbrutits kommer att expandera då slangen är på plats. För att vid detta utförande bibringa slangen en tillräcklig anpressningskraft fylls den därefter med ett tryckmedium. Detta kan vara luft eller vätska, exempelvis vatten. Stödelementets funktion blir därmed reversibel i och med att detta tryck kan avlastas. Alternativt kan slangen fyllas med ett kallhårdande medium såsom silikongummi, varvid des anpressning blir permanent.

I närmast ovan beskrivna utföranden har stödelementet placerats asymmetriskt i spåret. Även ett symmetriskt arrangemang rymmes inom uppfinningens ram såsom illustreras i fig. 22 där vardera stödelement 313 är placerad mitt emellan två kabelföringar 6.

-----

-----

PATENTKRAV

- 5 1. Roterande elektrisk maskin innefattande en stator med lindningar (6) dragna genom spår (5) i statorn (1) **kännetecknad** av att åtminstone någon lindning (6) innefattar ett isolationssystem innefattande åtminstone två halvledande skikt (32, 34) vardera skikt utgörande väsentligen en ekvipotentialyta och vidare innefattar mellan dessa skikt (32, 10 34) belägen fast isolation (33) och av att stödorgan (13, 113, 212, 213) är anordnat längs med och liggande mot lindningen (6).
- 15 2. Maskin enligt patentkravet 1, vid vilken åtminstone ett av nämnda skikt (32, 34) har väsentligen samma värmeutvidgningskoefficient som den fasta isolationen (33).
- 20 3. Maskin enligt patentkravet 1 eller 2 vars statorlindningar innefattar högspänningskablar (6), där varje genomföring av kabeln genom ett spår (5) i det följande betecknas kabelföring, varvid är anordnat organ (13, 113) för fjädrande fixering av vardera kabelföring i vardera spår (5) vilka organ (13, 113) innefattar mot vardera kabelföring verkande tryckorgan anordnat mellan kabelföringen och 25 åtminstone ett av spårets (5) sidoväggar samt fjädringsorgan anordnat mellan kabelföringen och åtminstone ett av spårets sidoväggar, varvid nämnda tryckorgan innefattar ett flertal långsträckta tryckelement förlöpande i kabelföringens riktning.
- 30 4. Maskin enligt patentkravet 3, anordnad för anslutning direkt till ett kraftnät utan mellanliggande transformator.
5. Maskin enligt patentkravet 3 eller 4, vid vilken vardera av nämnda tryckelement är utfört som en slang innefattande ett hölje omgivande ett tryckhärdat material.
- 35 6. Maskin enligt patentkravet 5, vid vilken nämnda material är epoxi.
7. Maskin enligt patentkravet 3 eller 4, vid vilken

vardera av nämnda tryckelement är utfört som en slang innefattande ett hölje och i detta inneslutet trycksatt fluidum.

5 8. Maskin enligt något av patentkraven 3 - 7, vid vilken åtminstone flertalet av nämnda tryckelement verkar på två intilliggande kabelföringar.

10 9. Maskin enligt något av patentkraven 3 - 7, vid vilken nämnda spår i ett axialsnitt uppvisar en profil med varierande tvärsnitt där vardera sidoyta hos spåret mitt för varje kabelföring uppvisar ett mot kabelns ytterdiameter svarande cirkelformat parti och mellan dessa cirkelformade partier uppvisar midjepartier med mindre spårvidd, varvid nämnda tryckelement är anordnade i nämnda midjeparti.

15 10. Maskin enligt patentkravet 9, vid vilken åtminstone några av nämnda midjepartier är ensidiga midjepartier definierade av att den ena spårväggen vid ett sådant utgöres av ett tangentialplan till nämnda cirkelformade partier och den andra spårväggen på sin mitt emot belägna del utgöres av ett förbindelseplan som ligger mellan och i huvudsak parallellt med motsvarande tangentialplan och ett plan förbindande de cirkelformade partiernas centra, varvid nämnda tryckelement är anordnat vid den ett tangentialplan utgörande spårväggen.

25 11. Maskin enligt något av patentkraven 3 - 10, vid vilken samtliga tryckelement i ett spår är anordnade vid en och samma vägg hos spåret.

30 12. Maskin enligt något av patentkraven 3 - 11, vid vilken nämnda tryckorgan och nämnda fjädringsorgan är anordnade intill samma spårvägg, varvid fjädringsorganen är förbundna med tryckorganen.

13. Maskin enligt något av patentkraven 3 - 12, vid vilken nämnda tryckorgan och nämnda fjädringsorgan är anordnade intill olika av spårets väggar.

35 14. Maskin enligt patentkravet 13, vid vilken nämnda fjädringsorgan utgöres av en duk av elastiskt material.

15. Maskin enligt patentkravet 14, vid vilken nämnda duk är försedd med spår.

16. Maskin enligt patentkravet 12, vid vilken nämnda fjädringsorgan utgöres av på tryckorganet anbringade kuddar av elastiskt material.
- 5 17. Maskin enligt patentkravet 16, vid vilken nämnda kuddar är försedda med spår.
18. Maskin enligt patentkravet 1 eller 2, vid vilken lindningarna (6) utgöres av högspänningskabel (6) varvid vid åtminstone några av kabelföringarna genom spåren en korrugerad mantelyta (212) omsluter kabeln.
- 10 19. Maskin enligt patentkravet 18, vid vilken den korrugerade mantelytan (212) omsluter kabeln (6) kontinuerligt runt hela dess omkrets och längs hela dess axiella längd i spåret (5).
- 15 20. Maskin enligt patentkravet 18 eller 19, vid vilken den korrugerade mantelytans (212) största diameter är i huvudsak lika som spårets (5) vidd, och att korrugeringarnas djup är (d) tillräckligt för att uppta kabelns (6) termiska expansion vid drift.
- 20 21. Maskin enligt något av patentkraven 18 - 20, vid vilken den korrugerade mantelytan (212) är bildad av ett deformerbart, företrädesvis elastiskt deformerbart material.
22. Maskin enligt något av patentkraven 18 - 21, vid vilken ett gjutmedel (215) är anordnat mellan den korrugerade mantelytan (212) och spåret.
- 25 23. Maskin enligt något av patentkraven 18 - 22, vid vilken den korrugerade mantelytan (212) är bildad av ett separat rörformigt korrugerat hölje anbragt kring kabelns yttre halvledarskikt (34).
24. Maskin enligt patentkravet 23, vid vilken korrugeringarna (212) är ringformiga.
- 30 25. Maskin enligt något av patentkraven 18 - 21, vid vilken den korrugerade mantelytan är bildad av korrugeringar (212a) i kabelns (6) yttre halvledande skikt (34a).
26. Maskin enligt patentkravet 25, vid vilken korrugeringarna (212a) förlöper i kabelns (6) längsriktning.
- 35 27. Maskin enligt patentkravet 1 eller 2, varvid lindningarna utgöres av högspänningskabel (6) och att ett



långsträckt elastiskt stödelement (313) är anordnat längs och anliggande mot åtminstone en kabelföring (6) i åtminstone ett av spåren.

28. Maskin enligt patentkravet 27, vid vilken stödelementet (313) sträcker sig längs statorns hela axiella utsträckning.

29. Maskin enligt patentkravet 27 eller 28, vid vilken stödelmenetet (313) utgöres av en slang.

30. Maskin enligt patentkravet 29, vid vilken slangen (313) omsluter ett tryckmedium (312).

31. Maskin enligt patentkravet 30, vid vilken tryckmediet är ett fluidum.

32. Maskin enligt patentkravet 31, vid vilken slangen (313) är sluten i vardera ände.

33. Maskin enligt patentkravet 31, vid vilken tryckfluidet kommunicerar med en tryckkälla.

34. Maskin enligt patentkravet 30, vid vilken tryckmediet (312) utgöres av ett elastiskt material i fast form.

35. Maskin enligt patentkravet 34, vid vilken det elastiska mediet uppvisar en axiellt genomgående hålighet.

36. Maskin enligt patentkravet 35, vid vilken håligheten har icke-cirkulärt tvärsnitt.

37. Maskin enligt något av patentkraven 27 - 36, vid vilken vardera spår (5) i ett radialplan uppvisar en profil med i radialriktningen alternerande vida (7) och trånga (8) partier.

38. Roterande elektrisk maskin enligt patentkravet 37 vid vken de trånga partierna (8) är asymmetriska med avseende på ett radiellt mittplan genom spåret.

39. Roterande elektrisk maskin enligt patentkravet 38, vid vilken vardera trångt parti (8) är spegelvänt i förhållande till närmast intilliggande trånga parti (8) sett mot nämnda radialplan.

40. Roterande elektrisk maskin enligt något av patentkraven 27 - 39, vid vilken vardera stödelement (313) anligger mot två kabelföringar (6).

41. Roterande elektrisk maskin med magnetkrets för hög

spänning där magnetkretsen innefattar en magnetisk kärna och en lindning, **kännetecknad av** att lindningen (6) består av en kabel (6) som innefattar en eller flera strömförande ledare (6), varje ledare består av ett antal kardeler (31), kring varje ledare (6) är anordnat ett inre halvledande skikt (32), kring vilket är anordnat ett isolerande skikt av fast isolation (33), kring vilket är anordnat ett yttre halvledande skikt (34) och av att stödorgan (13, 113, 212, 313) är anordnat längs lindningarna (6), vilket stödorgan är anordnat längs med och anliggande mot lindningarna (6).

42. Maskin enligt patentkravet 41 innefattande de särdrag som anges för maskinen enligt något av patentkraven 2 - 40.

43. Förfarande vid tillverkning av en maskin enligt patentkravet 1 eller 41, **kännetecknad av** att åtminstone ett långsträckt stödelement införes och orienteras axiellt i åtminstone ett av spåren.

44. Förfarande enligt patentkravet 43, vid vilket slangformade element införes i spåren och orienteras axiellt, varefter de slangformade elementen fylls med ett tryckmedium.

45. Förfarande enligt patentkravet 44, vid vilket de slangformiga elementen fylls med ett hårdbart material, vilket får härda under tryck.

46. Förfarande enligt patentkravet 44, vid vilket de slangformade elementen fylls med epoxi.

47. Förfarande enligt något av patentkraven 44 - 46, vid vilket de slangformade elementen införes efter det att kabeln och lindningarna anbringats.

48. Förfarande enligt något av patentkraven 44 - 47, vid vilken ett och samma slangformade element införes så att det stäcker sig ett flertal slingor fram och tillbaka genom spåren.

49. Förfarande enligt patentkravet 43, vid vilket kabeln bringas att omges av en korrugerad mantelyta innan den införes genom spåret.

50. Förfarande enligt patentkravet 49, vid vilket kabeln bringas att omges av en korrugerad mantelyta genom att

ett separat, rörformigt, korrugerat hölje anbringas runt kabeln innan den införes i spåret.

5 51. Förfarande enligt patentkravet 49, vid vilket kabeln bringas att omges av en korrugerad mantelyta genom att ett separat, rörformigt korrugerat hölje anbringas i statorspåret innan kabeln införes i statorspåret.

52. Förfarande enligt patentkravet 50, vid vilket höljet anbringas på kabeln i axiell riktning och ett smörjmedel användes vid anbringandet.

10 53. Förfarande enligt något av patentkraven 50 - 52, vid vilket ett gjutmedel införes mellan höljet och spårets väggar.

54. Förfarande enligt patentkravet 53, vid vilket axiella kylrör ingjutes i gjutmedlet.

15 55. Förfarande enligt något av patentkraven 50 - 54, vid vilket det hölje som anbringas har ringformiga korrugeringar.

20 56. Förfarande enligt något av patentkraven 50 - 54, vid vilket det hölje som anbringas har skruvlinjeformigt förlöpande korrugeringar.

57. Förfarande enligt patentkravet 49, vid vilket kabeln bringas att omges av en korrugerad mantelyta genom att kabeln tillverkas så att det yttre halvledarskiktet uppvisar korrugeringar.

25 58. Förfarande enligt patentkravet 57, vid vilket kabeln tillverkas så att korrugeringarna förlöper i kabelns längsriktning.

59. Förfarande enligt patentkravet 57 eller 58, vid vilken kabelns yttre halvledarskikt extruderas.

30 60. Förfarande enligt patentkravet 43, vid vilket stödelementet införes i axiell riktning och efter det att kabeln lindats.

35 61. Förfarande enligt patentkravet 60, vid vilket stödelementet införes i ett utrymme bildat mellan minst en kabelföring och åtminstone den ena av spårets väggar och stödelementet vid införandet bibringas ett tillstånd som gör att det utan hinder eller motstånd medges passage genom den

profil som nämnda utrymme bildar i ett axiellt tvärsnitt varefter stödelementet sedan det införts på plats i nämnda utrymme bringas att expandera tvärs axialriktningen.

62. Förfarande enligt patentkravet 61, vid vilket stödelementet innefattar en tunnväggig elastisk slang som vid införandet är tryckavlastad och vars tunnhet och elasticitet är tillräcklig för att slangen är deformierbar utan nämnvärt motstånd så att passage genom nämnda profil av utrymmet medges.

63. Förfarande enligt patentkravet 62, vid vilket stödelementet vid införandet omsluter en långsträckt kropp längs hela slangen, vilken kropp har en tvärsnittsdimension så att ett mellanrum finns mellan slangen och kroppen, varvid mellanrummet då stödelementet är på plats i spåret fylls med ett hårdande elastiskt material så att slangen expanderar tvärs axialriktningen.

64. Förfarande enligt patentkravet 63, vid vilket den långsträckta kroppen utgöres av en inre tunnväggig slang, vilken fylls med ett tryckmedium innan nämnda mellanrum fylles.

65. Förfarande enligt patentkravet 62, vid vilket den långsträckta kroppen utgöres av ett stångelement, vilket stångelement avlägsnas sedan mellanrummet fyllts och nämnda material härdats.

66. Förfarande enligt patentkravet 65, vid vilket stångelementet har en profil med längsgående rillor.

67. Förfarande enligt patentkravet 61, vid vilket stödelementet före införandet bibringas en tvärsnittsprofil som uppvisar ett spel gentemot nämnda utrymmes tvärsnittsprofil så att passage medge.

68. Förfarande enligt patentkravet 63, vid vilket stödelementet vid införandet utsättes för axiell dragkraft därmed reducerande dess tvärsnittsprofil för att medge passage och dragkraften avlastas då stödelementet är på plats varvid nämnda expansion åstadkommes.

69. Förfarande enligt något av patentkraven 60 - 61 vid vilket stödelementet utgöres av en slang som vid

införandet bibringas ett tvångsmässigt deformerat tillstånd och som då slangen är på plats lösgöres från det deformerade tillståndet.

5 70. Förfarande enligt patentkravet 69, vid vilket det deformerade tillståndet åstadkommes genom att slangen limmas i ett deformerat tillstånd och limfogen lösgöres då slangen är på plats.

10 71. Förfarande enligt patentkravet 69, vid vilket det deformerade tillståndet åstadkommes genom att slangens inre utsättes för ett undertryck och avlastas från undertrycket då slangen är på plats.

15 72. Förfarande enligt patentkravet 61, vid vilket stöd-elementet utgörs av en slang med en tvärsnittsprofil som är mindre än nämnda utrymmes tvärsnittsprofil och att slangen då elementet är på plats fylles med ett tryckmedium.

73. Förfarande enligt patentkravet 72, vid vilket tryckmediet är ett kallhårdande material.

20 74. Förfarande enligt patentkravet 72, vid vilket tryckmediet är en gas eller en vätska och slangen försluts i sina ändar sedan slangen fyllts med tryckmediet.

75. Förfarande enligt patentkravet 72, vid vilket tryckmediet är en gas eller en vätska och att detta tillföres så att kommunikation kan upprätthållas mellan mediet och tryckkällan även efter det att maskinen är i drift.

25 76. Förfarande enligt patentkravet 72, vid vilket tryckmediet är en stångformad kropp som införes genom slangen och expanderar denna.

SAMMANDRAG

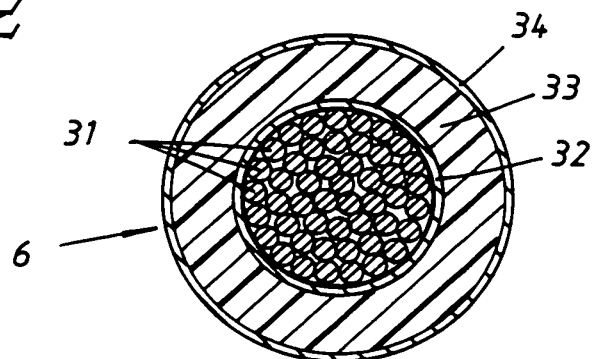
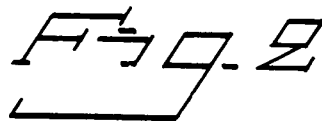
5                   Uppfinningen avser en roterande elektrisk maskin  
med en stator med lindningar dragna genom spår (5) i statorn.

10                   Enligt uppfinningen utgör lindningarna av hög-  
spänningskabel (6) och i spåren (5) anordnade långsträckta  
stödelement (13) längs med och anliggande mot kabelparterna  
(6) för att stödja kabeln och förhindra vibrationer.

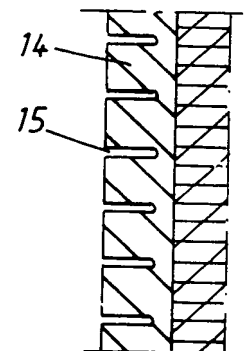
15                   För att tillverka en dylik maskin avser uppfin-  
ningen ett förfarande där man vid tillverkningen inför lång-  
sträckta stödelement i spåren, vilka stödelement orienteras  
axiellt.

(fig. 3)

Fig. 1



# SUBSTITUTE SHEET





3 / 6

Fig. 5

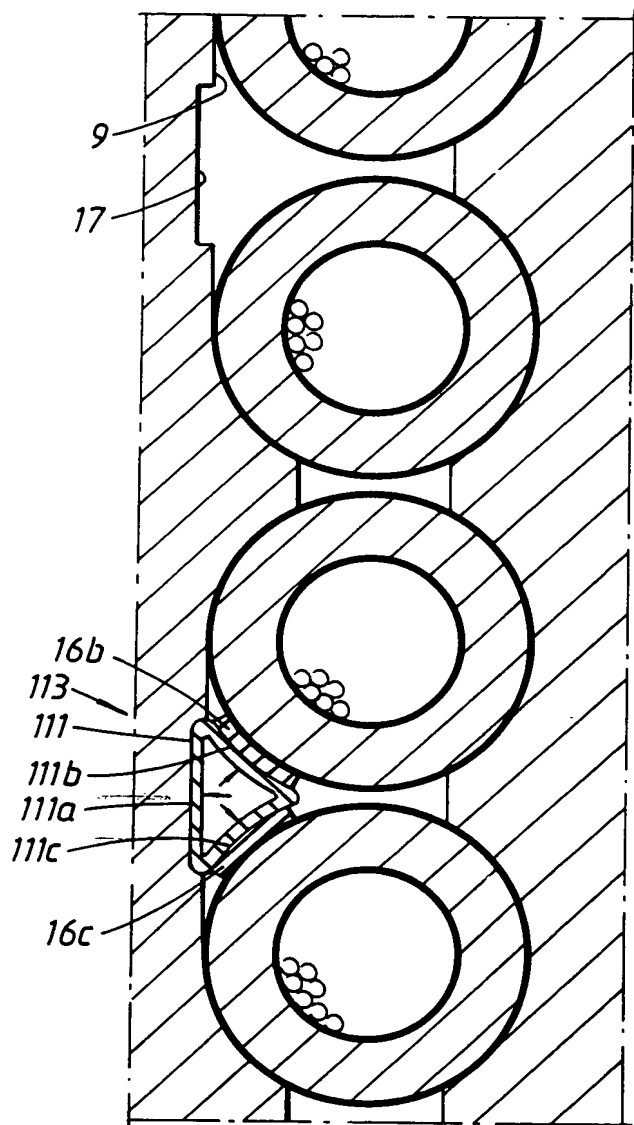


Fig. 6

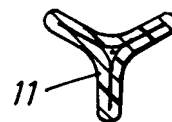


Fig. 7

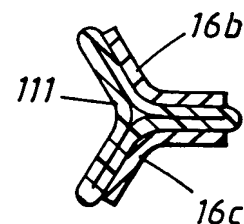


Fig. 8

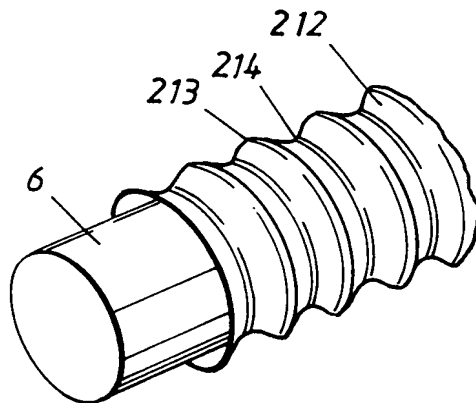


Fig. 9

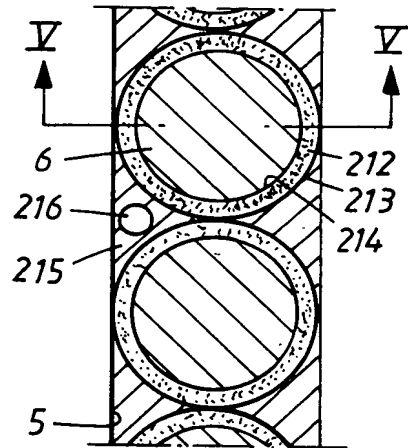


Fig. 10

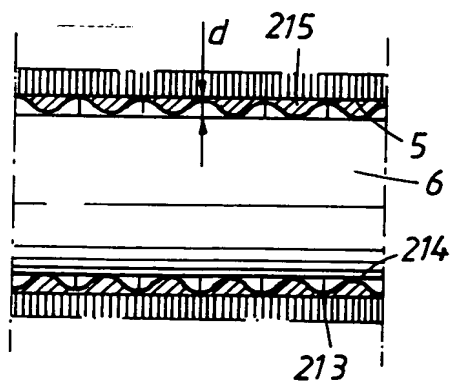
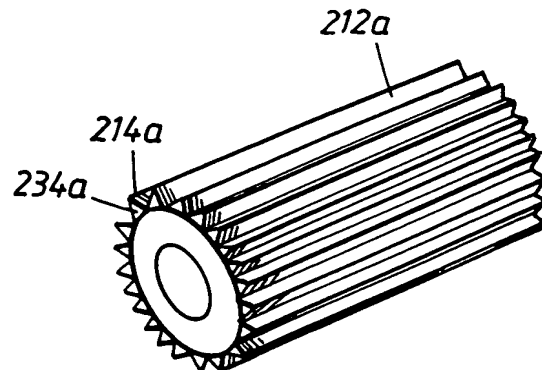


Fig. 11



5 / 6

Fig. 12

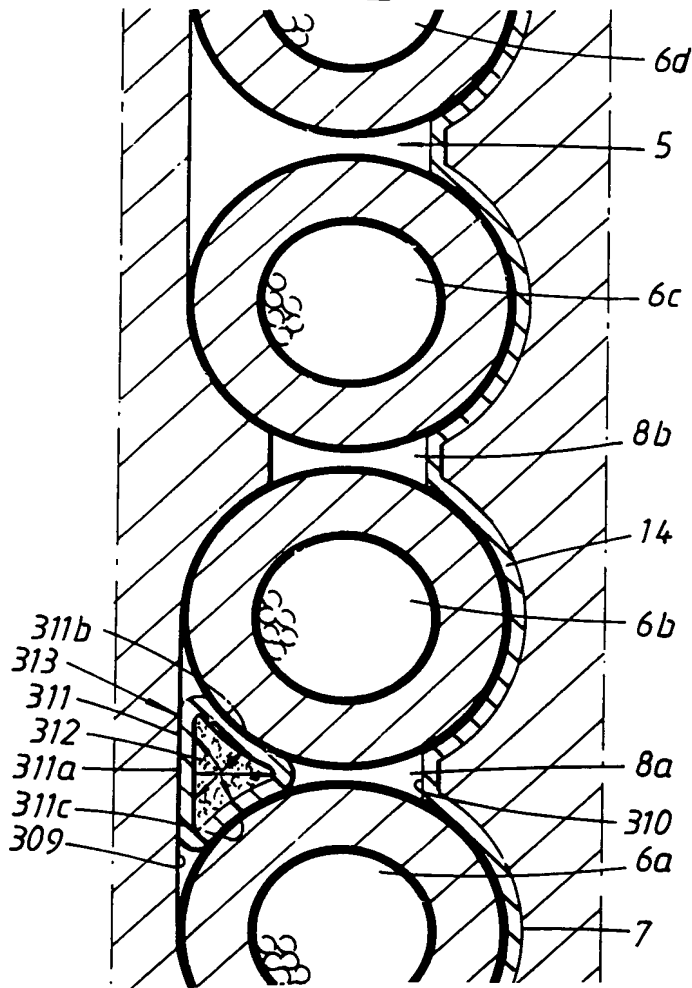


Fig. 13

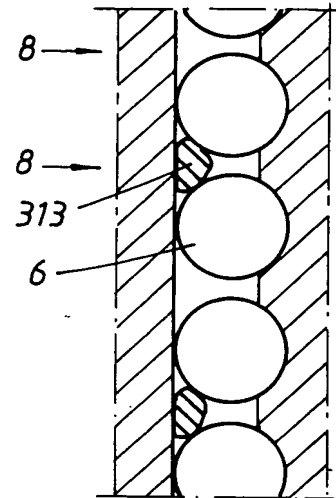


Fig. 15

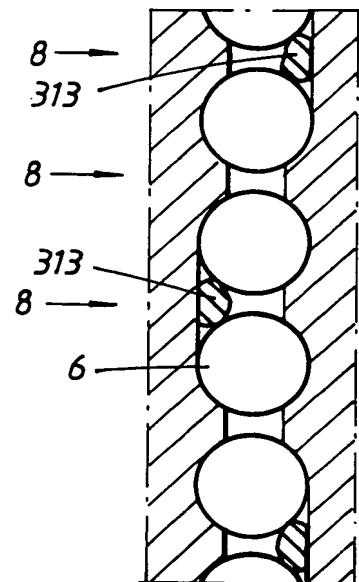
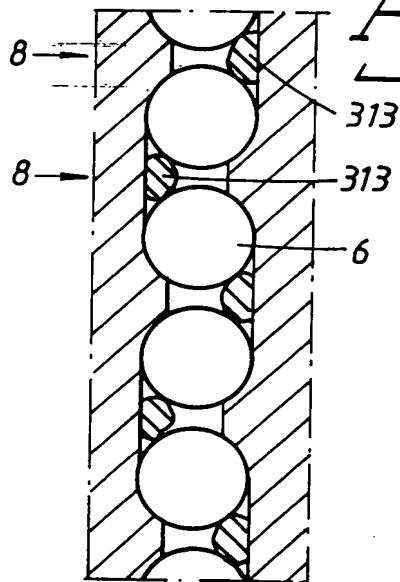


Fig. 14



**SUBSTITUTE SHEET**

Fig. 16

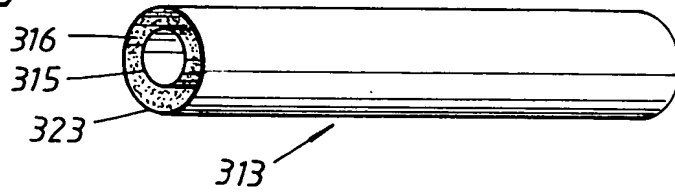


Fig. 17

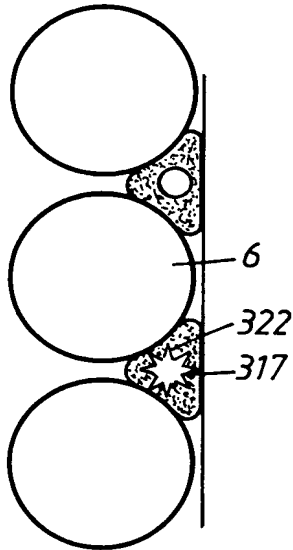


Fig. 18

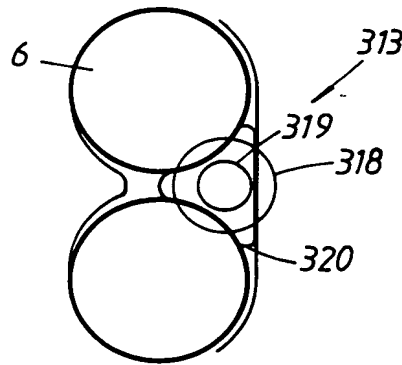


Fig. 19

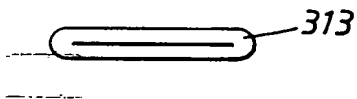


Fig. 20

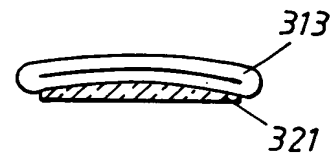
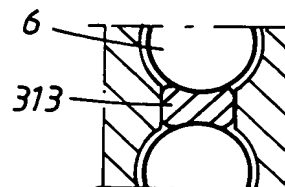


Fig. 21



Fig. 22





## INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification 6 :

H02K 3/48, 3/40, 15/08

A1

(11) International Publication Number:

WO 97/45935

(43) International Publication Date:

4 December 1997 (04.12.97)

(21) International Application Number: PCT/SE97/00897

(22) International Filing Date: 27 May 1997 (27.05.97)

## (30) Priority Data:

9602079-7	29 May 1996 (29.05.96)	SE
9602085-4	29 May 1996 (29.05.96)	SE
9604031-6	4 November 1996 (04.11.96)	SE
9700362-8	3 February 1997 (03.02.97)	SE

(71) Applicant (for all designated States except US): ASEA  
BROWN BOVERI AB [SE/SE]; S-721 83 Västerås (SE).

## (72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): LEIJON, Mats [SE/SE];  
Hyvlargatan 5, S-723 35 Västerås (SE). TEMPLIN, Peter [SE/SE]; Dybecksgatan 4 B, S-731 40 Köping (SE).  
RYDHOLM, Bengt [SE/SE]; Brunnbygatan 68, S-722 23 Västerås (SE). GERTMAR, Lars [SE/SE]; Humlegatan 6, S-722 26 Västerås (SE). LARSSON, Bertil [SE/SE]; Sammettsvägen 12, S-724 76 Västerås (SE). ROTHMAN, Bengt [SE/SE]; Profilgatan 16, S-723 36 Västerås (SE).  
CARSTENSEN, Peter [SE/SE]; Sjövägen 62, S-141 42 Hud-dinge (SE). JOHANSSON, Leif [SE/SE]; Alströmersgatan 4, S-441 31 Alingsås (SE). IVARSON, Claes [SE/SE]; Barkarö Bagatan 221, S-725 91 Västerås (SE). HERNNÄS, Bo

[SE/SE]; Cedergatan 27, S-723 41 Västerås (SE). HOLM-STRÖM, Göran [SE/SE]; Tistelvägen 22 G, S-191 63 Sol-lentuna (SE). GÖRAN, Bengt [SE/SE]; Vales väg 13, S-723 55 Västerås (SE). BACKLUND, Alberti [SE/SE]; Orrvägen 2, S-734 37 Hallstahammar (SE).

(74) Agent: KARLSSON, Leif; L.A. Groth &amp; Co. KB, P.O. Box 6107, S-102 32 Stockholm (SE).

(81) Designated States: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, CZ (Utility model), DE, DE (Utility model), DK, DK (Utility model), EE, ES, FI, FI (Utility model), GB, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ARIPO patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## Published

With international search report.

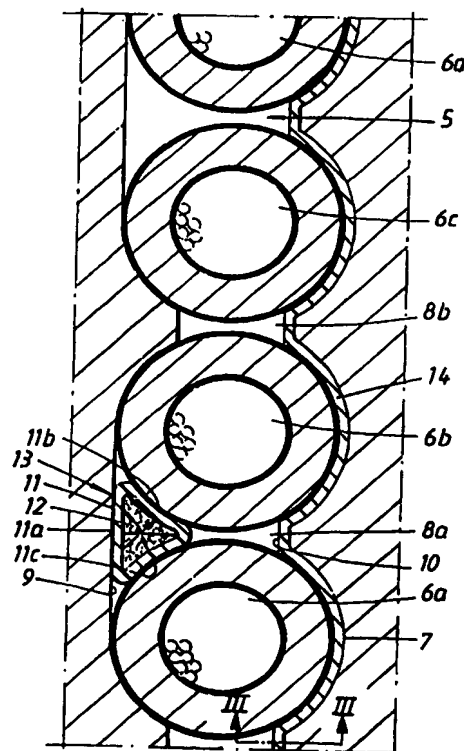
Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.

In English translation (filed in Swedish).

(54) Title: ROTATING ELECTRICAL MACHINE COMPRISING HIGH-VOLTAGE STATOR WINDING AND ELONGATED SUPPORT DEVICES SUPPORTING THE WINDING AND METHOD FOR MANUFACTURING SUCH MACHINE

## (57) Abstract

The invention relates to a rotating electric machine having a stator with windings drawn through slots (5) in the stator. According to the invention the windings consist of high-voltage cable (6) and elongated support elements (13) arranged in the slots (5) along and in contact with the cable parts (6) in order to support the cable and prevent vibration. In order to manufacture such a machine the invention relates to a method in which elongate support elements are inserted in the slots during manufacture, said support elements being axially orientated.



**FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY**

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	The former Yugoslav Republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece	ML	Mali	TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	MN	Mongolia	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MR	Mauritania	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MX	Mexico	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	NE	Niger	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NL	Netherlands	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norway	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NZ	New Zealand	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Democratic People's Republic of Korea	PL	Poland		
CM	Cameroon	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kazakstan	RO	Romania		
CU	Cuba	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
CZ	Czech Republic	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Germany	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
DK	Denmark	LR	Liberia	SG	Singapore		
EE	Estonia						

1  
INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/SE 97/00897

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC6: H02K 3/48, H02K 3/40, H02K 15/08  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5036165 A1 (R.K. ELTON ET AL.), 30 July 1991 (30.07.91), column 1, line 16 - line 60; column 2, line 26 - line 57, figure 1, abstract	1-9,11-17, 27-38,40-42
	--	
Y	GB 1135242 A1 (ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES LIMITED), 4 December 1968 (04.12.68), see the whole document	1-9,11-17, 27-38,40-48, 60-62,67, 69-76
A		63-66,68
	--	
A	FR 2556146 A1 (SOCIETE DE PARIS ET DU RHONE), 7 June 1985 (07.06.85), page 3, line 9 - line 11; page 3, line 17 - line 23, figures 1-4, abstract	8,43,47,60
	--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 October 1997

Date of mailing of the international search report

15 -10- 1997

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Håkan Sandh

Telephone No. +46 8 782 25 00

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/SE 97/00897

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	SE 341428 B (GENERAL ELECTRIC COMPANY), 27 December 1971 (27.12.71), figures 1-3, see page 2, 2:nd and 3:rd paragraph, page 3, 3:rd paragraph, pag e 4, 2:nd paragraph  --	13-15
Y	US 3932779 A1 (K.D. MADSEN), 13 January 1976 (13.01.76), see abstract, summary of the invention	5-6,45-46
A	--	63,65-66
Y	DE 4233558 A1 (SIEMENS AG), 31 March 1994 (31.03.94), column 1, line 43 - line 48, abstract  --	73
Y	US 5325008 A1 (J.J. GRANT), 28 June 1994 (28.06.94), column 2, line 10 - line 21; column 4, line 61 - line 63, abstract	69-71
A	--	67-68
A	US 3158770 A1 (A.D. COGGESHALL ET AL.), 24 November 1964 (24.11.64), column 1, line 70 - line 72; column 2, line 1 - line 7, figure 2  --	3,11
Y	US 4429244 A1 (P.Z. NIKITIN ET AL.), 31 January 1984 (31.01.84), column 3, line 13 - line 15, figure 3  --	9
Y	SU 955369 A (SCI SECT GIDROPROEKT RES INST), 30 August 1982 (30.08.82), figures 1,2,4, abstract  --	9,37,38



3  
INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/SE 97/00897

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0571155 A1 (MITSUBA ELECTRIC MFG. CO., LTD.), 24 November 1993 (24.11.93), abstract  --	2
A	US 2846599 A1 (H.H. MCADAM), 5 August 1958 (05.08.58), column 2, line 36 - line 59  -- -----	2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 97/00897

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☒ Claims Nos.: 4  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
See extra sheet.
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/SE 97/00897

Claim 4 describes a rotating electrical machine having properties permitting connection directly to a power network without the need of an intermediate transformer. No special technical features are defined that provide these properties.

According to PCT/Guidelines/2/chapter 3.7 no special efforts need be made for searching unduly wide or speculative claims, beyond the extent to which they are supported by the description.

Since no further methods to achieve a rotating electrical machine having properties permitting connection directly to a power network without the need of an intermediate transformer are disclosed in the description, other than those already defined in claims 1-3, no meaningful search can be carried out regarding claim 4.

Therefore this claim is considered unsearchable.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

01/09/97

International application No.  
PCT/SE 97/00897

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5036165 A1	30/07/91	US 5066881 A US 5067046 A CA 1245270 A US 4853565 A	19/11/91 19/11/91 22/11/88 01/08/89
GB 1135242 A1	04/12/68	NONE	
FR 2556146 A1	07/06/85	NONE	
SE 341428 B	27/12/71	DE 1613116 A GB 1187803 A US 3444407 A	28/01/71 15/04/70 13/05/69
US 3932779 A1	13/01/76	CH 564270 A DE 2411933 A,B,C FR 2222784 A,B GB 1454120 A SE 371348 B,C	15/07/75 26/09/74 18/10/74 27/10/76 11/11/74
DE 4233558 A1	31/03/94	NONE	
US 5325008 A1	28/06/94	CA 2103422 A EP 0601827 A JP 6237549 A	10/06/94 15/06/94 23/08/94
US 3158770 A1	24/11/64	NONE	
US 4429244 A1	31/01/84	CA 1167898 A CH 663120 A,B DE 3050139 T FR 2473804 A,B GB 2081523 A,B JP 56501707 T SU 961048 A WO 8101775 A	22/05/84 13/11/87 25/03/82 17/07/81 17/02/82 19/11/81 23/09/82 25/06/81
SU 955369 A	30/08/82	NONE	
EP 0571155 A1	24/11/93	CA 2096500 A DE 69304249 D,T JP 5328681 A US 5446324 A	19/11/93 17/04/97 10/12/93 29/08/95
US 2846599 A1	05/08/58	NONE	